



HAL
open science

Effets de la consommation de boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaires du sportif: réalisation d'un support de communication

Julie Galas

► To cite this version:

Julie Galas. Effets de la consommation de boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaires du sportif: réalisation d'un support de communication. Sciences du Vivant [q-bio]. 2016. hal-01947062

HAL Id: hal-01947062

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01947062>

Submitted on 10 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

ACADÉMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

Année 2016

N° 9033

THÈSE

Pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Par

GALAS Julie

née le 17 juin 1988 à Fontaine les Dijon (Côte d'Or)

**EFFETS DE LA CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGÉTIQUES
SUR LA SANTÉ BUCCO-DENTAIRES DU SPORTIF ; RÉALISATION
D'UN SUPPORT DE COMMUNICATION**

Présentée et soutenue publiquement le 5 février 2016

Examineurs de la thèse :

Pr J.M MARTRETTE

Professeur des Universités

Président

Dr K. YASUKAWA

Maître de conférences

Directeur de thèse

Dr C. CLEMENT

Maître de conférences

Juge

Dr R.BALTHAZARD

Maître de conférence

Juge

ACADÉMIE DE NANCY-METZ

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

Année 2016

N° 9033

THÈSE

Pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Par

GALAS Julie

née le 17 juin 1988 à Fontaine les Dijon (Côte d'Or)

**EFFETS DE LA CONSOMMATION DE BOISSONS ÉNERGÉTIQUES
SUR LA SANTÉ BUCCO-DENTAIRES DU SPORTIF ; RÉALISATION
D'UN SUPPORT DE COMMUNICATION**

Présentée et soutenue publiquement le 5 février 2016

Examineurs de la thèse :

Pr J.M MARTRETTE

Professeur des Universités

Président

Dr K. YASUKAWA

Maître de conférences

Directeur de thèse

Dr C. CLEMENT

Maître de conférences

Juge

Dr R.BALTHAZARD

Maître de conférence

Juge

*Par délibération en date du 11 décembre 1972,
la Faculté de Chirurgie Dentaire a arrêté que
les opinions émises dans les dissertations
qui lui seront présentées
doivent être considérées comme propres à
leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner
aucune approbation ni improbation.*

Président : Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen : Professeur Jean-Marc MARTRETTE

Vice-Doyens : Pr Pascal AMBROSINI — Dr Céline CLEMENT

Membres Honoraires : Dr L. BABEL – Pr. S. DURIVAUX – Pr A. FONTAINE – Pr G. JACQUART – Pr D. ROZENCWEIG - Pr M. VIVIER – Pr ARTIS -

Doyen Honoraire : Pr J. VADOT, Pr J.P. LOUIS

Professeur Emérite : Pr J.P. LOUIS

Maître de conférences CUM MERITO : Dr C. ARCHIEN

Sous-section 56-01 Odontologie pédiatrique	Mme M. Mlle Mlle	<u>DROZ Dominique (Desprez)</u> PREVOST Jacques HERNANDEZ Magali JAGER Stéphanie LAUVRAY Alice	Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante* Assistante* Assistante
Sous-section 56-02 Orthopédie Dento-Faciale	Mme M. Mlle Mlle	<u>FILLEUL Marie Pierryle</u> EGLOFF Benoît BLAISE Claire LACHAUX Marion	Professeur des Universités* Maître de Conf. Associé Assistante Assistante
Sous-section 56-03 Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie légale	Mme M. Mme	<u>CLEMENT Céline</u> CAMELOT Frédéric LACZNY Emily	Maître de Conférences* Assistant* Assistante
Sous-section 57-01 Parodontologie	M. Mme M. M. Mlle Mlle	<u>AMBROSINI Pascal</u> BISSON Catherine PENAUD Jacques JOSEPH David BOLONI Eszter PAOLI Nathalie	Professeur des Universités* Maître de Conférences* Maître de Conférences Maître de Conf. Associé Assistante Assistante*
Sous-section 57-02 Chirurgie Buccale, Pathologie et Thérapeutique Anesthésiologie et Réanimation	Mme M. Mlle M. Mlle M. Mlle M.	<u>GUILLET-THIBAUT Julie</u> BRAVETTI Pierre PHULPIN Bérengère VIENNET Daniel BALZARINI Charlotte DELAITRE Bruno KICHENBRAND Charlène MASCHINO François	Maître de Conférences* Maître de Conférences Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante Assistant Assistante* Assistante
Sous-section 57-03 Sciences Biologiques (Biochimie, Immunologie, Histologie, Embryologie, génétique, Anatomie pathologique, Bactériologie, Pharmacologie)	M. M. M.	<u>YASUKAWA Kazutoyo</u> MARTRETTE Jean-Marc WESTPHAL Alain	Maître de Conférences* Professeur des Universités* Maître de Conférences*
Sous-section 58-01 Odontologie Conservatrice, Endodontie	M. M. M. M. M. Mlle M.	<u>ENGELS-DEUTSCH Marc</u> AMORY Christophe BALTHAZARD Rémy MORTIER Éric BON Gautier MUNARO Perrine VINCENT Marin	Maître de Conférences Maître de Conférences Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistant Assistante Assistant*
Sous-section 58-02 Prothèse complète, Prothèse maxillo-faciale)	M. x M. Mlle M. M. Mlle Mme	<u>DE MARCH Pascal</u> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx SCHOUVER Jacques CORNE Pascale LACZNY Sébastien MAGNIN Gilles SIMON Doriane VAILLANT Anne-Sophie	Maître de Conférences Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistante* Assistant Assistant Assistante* Assistante*
Sous-section 58-03 Sciences Anatomiques et Physiologiques Occlusodontiques, Biomatériaux, Biophysique, Radiologie	Mlle M. Mme M. M.	<u>STRAZIELLE Catherine</u> RAPIN Christophe (Sect. 33) MOBY Vanessa (Stutzmann) SALOMON Jean-Pierre HARLE Guillaume	Professeur des Universités* Professeur des Universités* Maître de Conférences* Maître de Conférences Assistant Associé

souligné : responsable de la sous-section

* temps plein

Mis à jour le 01.10.2014

REMERCIEMENTS

A notre président,

Monsieur le professeur Jean Marc MARTRETTE,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine

Doyen de la faculté d'Odontologie de Nancy

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre reconnaissance pour votre enseignement.

Veillez trouver ici le témoignage de notre de notre profonde estime.

A notre juge et directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Kazutoyo YASUKAWA,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences de la Vie et de la Santé

Maître de Conférences des Universités -Praticien Hospitalier

Responsable de la sous-section Sciences biologiques (biochimie, immunologie, histologie, embryologie, génétique, anatomie, pathologique, bactériologie, pharmacologie)

Vous nous avez fait l'honneur de diriger et de juger ce travail.

Nous tenions tout particulièrement à vous remercier pour votre patience, votre disponibilité et vos conseils, qui ont permis de mener à bien ce travail.

Nous garderons en mémoire votre gentillesse et votre écoute attentive au cours de nos dernières années d'études.

Soyez assuré de notre reconnaissance et de nos sentiments respectueux.

A notre juge,

Madame le Docteur Céline CLÉMENT,

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine

Vice-Doyen en charge de la pédagogie

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Responsable de la sous-section : Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé,
Odontologie Légale.

*Nous vous remercions d'avoir accepté avec beaucoup d'amabilité de
juger ce travail.*

*Nous nous souviendrons tout particulièrement de votre sympathie et
votre bienveillance au cours de nos études.*

Soyez assurée de notre reconnaissance

A notre juge,

Monsieur le Docteur Rémy BALTHAZARD,

Docteur en chirurgie dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine

Maitre de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Sous section : Odontologie conservatrice - Endodontie

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous nous souviendrons de la qualité de l'enseignement que vous nous avez prodigués pendant nos années d'études.

Soyez assuré de notre reconnaissance et de nos sentiments respectueux

A toutes les personnes qui m'ont permis d'avancer et de faire de moi ce que je suis aujourd'hui :

- ✓ **Mes parents :** Merci ma petite maman et mon petit papa de m'avoir soutenu pendant toutes ces années, ce fut long mais on y arrive enfin !!! Merci pour votre amour, votre bienveillance et votre éducation qui ont fait grandir votre petit Bamby en une belle et gentille chirurgien dentiste. Je suis fière de vous car malgré les difficultés vous avez toujours réussi à garder un environnement familial dans lequel je me suis épanouie et je ne vous en remercierai jamais assez. Je vous aime fort.
- ✓ **Mon grand frère :** Tu ne m'en voudras pas si je ne te remercie pas pour nos années d'enfance pendant lesquelles j'étais ton souffre douleur... mais heureusement depuis tu t'es rattrapé et pris ton rôle de grand frère à cœur en veillant toujours sur moi de prêt comme de loin !!!! Je te remercie depuis maintenant quasiment 6 ans d'avoir fait de moi la tata la plus heureuse du monde et encore d'avantage depuis 9 mois. Je suis fière de ta famille et je veillerai sur Ines et Paul comme tu l'as fait pour moi. Je vous aime tous de tout mon cœur.
- ✓ **Ma petite mamie :** Merci d'être une mamie aussi formidable !!!! Ta porte est toujours ouverte pour nous (facile on a la clé !) et tu es toujours là pour nous reconforter, soutenir, féliciter et surtout nous faire des bons petits plats ! Merci pour toutes ces années d'études où je venais vers toi quand j'en avais marre de réviser, quand mon frigo était vide, quand je n'avais pas envie de repasser mon linge et surtout quand je n'avais pas envie d'être toute seule. Tu es ma 2^e maman et je te remercie pour tout ce que tu m'as appris et ce n'est pas fini !!! Je t'aime Marinette.
- ✓ **Hubert :** Merci de m'avoir donné une seconde maison dans laquelle j'ai grandi et je me suis épanouie jusqu'à maintenant. Ça n'a pas toujours été facile au début mais au final on ne retient que le meilleur et c'est le plus important ! Merci de nous avoir « adopté » avec Juju, ce n'est que du bonheur. Alors longue vie à la maison de Grancey pour y passer encore plein de merveilleux moments tous ensemble.
- ✓ **Christine :** Ma marraine chérie ! Merci d'être toujours là pour moi depuis 27 ans... Merci pour ton éducation et tes réflexions quand j'étais petite, je me souviendrais

toute ma vie lorsque tu me disais : « arrêtes de bouder, ce n'est pas beau une petite fille qui boude !!! » et tu avais complètement raison. Maintenant je ne boude plus, ou presque, et je suis plus jolie !!! Je te remercie pour toutes les vacances et week end passés ensemble c'était vraiment chouette mais j'espère que cela va perdurer encore et encore. Tu es ma 2^e famille et j'en suis tellement heureuse, je t'aime fort ma Kiki.

- ✓ **Tous les fragueux de Messigny et les alentours :** Merci pour toutes ces années d'amitié, de joie, de bonheur, d'amour, de rigolade, d'engueulade bien sur ! Depuis 10 ans ce n'est que du bonheur d'être votre amie alors longue vie aux fragueux et je nous souhaite encore beaucoup d'heureux événements à vivre ensemble. Je vous aime les copains.
- ✓ **Aline, Amélie, Armande, Audrey et Claire :** Je vous mets toutes ensemble car il n'y aucune différence pour moi les filles, vous êtes toutes aussi formidable ! Bien sur que vous êtes différentes et heureusement sinon ce ne serait pas drôle. Mais vous avez toutes été présentes pour moi pendant ces 6 ans d'études et je vous en remercie énormément. J'ai trouvé 5 amies qui déchirent à Nancy et j'espère sincèrement que notre amitié restera la même malgré la distance et nos vies qui évoluent différemment. Je vous aime les girls.
- ✓ **La famille Raguin :** Et bien j'ai envie de dire que vous êtes ma 3^e famille, ma famille Lorraine car j'ai quand même ma chambre attitrée dans votre maison !!! J'ai commencé par faire la connaissance de chef Jean Yves dans son cabinet de Velaine et aïe aïe aïe j'aurais du prendre mes jambes à mon cou ce jour là. Quelle idée de rester 2 ans et des poussières en tant qu'assistante dans un cabinet chiant à mourir, sans ambiance, aucune blague pour détendre l'atmosphère, ni batailles d'alginates ni concours de basket poubelle !!! Ensuite j'ai rencontré maman Adeline et chat Apolline, et bien pas mieux au niveau de la folie dans leur tête..... Mais il faut croire que je ne dois pas être toute nette non plus car je me suis attachée à vous et je suis passée du stade d'assistante à vieille Juju qui vient vous voir à chaque passage en Lorraine. Bref vous êtes cinglés la famille Raguin mais je vous aime et je vous

remercie pour tous les conseils, les coups de main et les bons repas qu'on a partagé.
Vous êtes au top !

- ✓ **Danse Terre Happy** : Quelle merveilleuse association ! De la joie, du bonheur, du plaisir de partager et de faire découvrir la danse et surtout le bien être qui ressort de tout ça est immense. Je ne pourrais plus être heureuse sans danser alors un énorme grand merci rien que pour ça. Et grâce à DTH j'ai rencontré des amis formidables et un chéri que j'aime fort alors doublement merci, ce n'est que du bonheur depuis 6 mois !!! Vive la danse et les amis !

Et un énorme MERCI à mon pti Xav' pour la superbe plaquette que tu as conçu rien que pour moi et dont je suis fière, elle ne serait pas aussi réussie sans ton professionnalisme !

- ✓ **Mister Picoche** : Merci à vous de croire en moi depuis le lycée. Vous avez toujours été un professeur adorable, à l'écoute de ses élèves et bienveillant, c'est pour cela que l'on vous aime. Vous avez pris des nouvelles tous les ans depuis 10 ans et quel bonheur de lire vos messages et de découvrir vos superbes photos à chaque mail reçu ! Vous êtes un professeur comme il y en a peu et j'ai eu la chance et le bonheur de croiser votre chemin. Restez comme vous êtes Mister Picoche, vous êtes super et maintenant que la retraite est proche j'espère recevoir encore plus de magnifiques photos ! A bientôt à Saint Juju pour déguster une tarte choco-banane !!!!

SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. BOISSONS ÉNERGÉTIQUES ET SANTÉ BUCCO-DENTAIRE DES SPORTIFS

1. Généralités sur les boissons énergétiques
2. Incidences de la pratique sportives sur la sphère buccale

II. L'ÉROSION DENTAIRE INDUITE PAR LES BOISSONS ÉNERGÉTIQUES

1. Définition
2. Étiologie
3. Le processus érosif des boissons énergétiques
4. Les conséquences de l'érosion dentaire

III. IMPLICATION DE CHIRURGIEN-DENTISTE DANS LA PRÉVENTION ET/OU LA PRISE EN CHARGE DE L'ÉROSION DENTAIRE

1. Les signes cliniques et la situation des lésions
2. Le diagnostic
3. Le rôle conseil du chirurgien-dentiste

IV. RÉALISATION D'UN SUPPORT DE COMMUNICATION

CONCLUSION

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Equilibre hydrique de l'organisme au repos et lors d'un exercice physique.	24
Figure 2 : Ecart de performance entre deux marathonien de capacités physiologiques équivalentes résultant de l'absence d'apport glucidique exogène pour le plus lent.	27
Figure 3 : Recommandations européennes concernant la composition des boissons de l'effort, comparée à celle des BDE.	39
Figure 4 : Erosion unilatérale (coté gauche) due à un reflux nocturne, provoqué par une position de sommeil sur le côté gauche.	44
Figure 5 : action érosive du vent sur la roche.	47
Figure 6 : Facteurs influençant l'occurrence d'érosion dentaire.	48
Figure 7 : Différentes érosions vestibulaires mettant à nu la dentine sous jacente.	50
Figure 8 : Diminution de la dimension verticale d'environ 3 mm chez un patient buvant jusqu'à 8 fois par jour de sodas.	63
Figure 9 : érosion vestibulaire sur 35 et 36 ressemblant à une amorce de préparation coronaire.	64
Figure 10 : Disparition progressive des périkyaties.	67
Figure 11 : Erosion occlusale de 16,15 et 14 avec émoussement des cuspides.	67
Figure 12 : érosion occlusale à un stade avancé ; haut : surplomb des bords de la restauration, bas : concavités profondes laissant apparaitre la dentine sous jacente.	69
Figure 13 : Erosion occlusale sévère avec disparition de toute la morphologie occlusale et exposition étendue de la dentine.	70
Figure 14 : 3 stades d'érosion palatine (débutante, modérée et sévère) présentant le bord d'émail intact le long de la gencive marginale.	70
Figure 15 : Schéma comparatif entre une dent saine et une dent présentant les 3 stades d'évolution de l'érosion.	71

Figure 16 : Répartition des érosions vestibulaires entre 18 et 63 ans.	72
Figure 17 : Répartition des érosions occlusales entre 18 et 63 ans.	73
Figure 18 : Les différents modes d'usure dentaire : l'érosion (1), l'abrasion (2), l'attrition (3) et l'abfraction (4).	74
Figure 19 : Comparatif entre l'érosion et les modes d'usure.	74
Figure 20 : Brochure explicative sur les risques de la consommation de boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaire du sportif.	89

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Concentrations recommandées en glucides selon les conditions de pratique.	26
Tableau 2 : Teneur en caféine, taurine et glucuronolactone dans les boissons dites énergisantes.	34
Tableau 3 : Etudes analysant les effets des boissons énergisantes sur les performances sportives.	37
Tableau 4: Comparaison Boisson dite énergisante / Boisson énergétique.	41
Tableau 5 : Symptômes possibles du reflux gastro-œsophagien.	43
Tableau 6 : Relations entre le pH des aliments et des boissons, l'acidité titrable (mmol/L) jusqu'à un pH de 7 (« pouvoir tampon ») et la modification de la dureté in vitro (→ = pas de ramollissement ou léger durcissement ; ↘ = léger ramollissement ; ↘↘ = ramollissement marqué).	53
Tableau 7 : Questionnaire concernant les habitudes alimentaires.	77
Tableau 8-1 : Indice de la progression de l'usure érosive.	78
Tableau 8-2 : Evaluation du BEWE : score de l'usure érosive.	78
Tableau 8-3 : Niveaux de risque et guide de gestion clinique.	79
Tableau 9 : Facteurs déterminants dans l'évaluation du risque érosif.	81
Tableau 10 : Mesures préventives de l'érosion dentaire chez les consommateurs de boissons énergétiques.	86

INTRODUCTION

La consommation de boissons énergétiques est un phénomène assez récent, datant du début du 21^e siècle. Ces dernières années, la consommation de produits pouvant induire un effet stimulant est en très nette augmentation car ces produits reflètent la recherche de performance et le dépassement de soi, deux notions très à la mode dans notre société actuelle.

En effet les différentes marques de boissons énergétiques axent leurs stratégies marketing sur une population sportive et notamment jeune, en les imprégnant d'un message percutant les incitant à une consommation toujours plus importante. Mais cette consommation n'est pas adaptée à toute personne désirant pratiquer une activité sportive et n'est pas sans conséquences sur la santé des sportifs et en particulier la santé bucco-dentaire.

Ainsi ce travail a pour but de faire un point sur les boissons énergétiques, leurs effets de consommation sur la santé bucco-dentaire des sportifs et le rôle essentiel de prise en charge par le chirurgien-dentiste.

Dans une première partie, nous définirons les boissons énergétiques, l'intérêt de leurs consommations lors d'une activité sportive et les conséquences sur la santé bucco-dentaire.

Puis dans la deuxième partie, nous détaillerons l'érosion dentaire provoquée par la consommation de ces boissons, sa définition, ses étiologies, son processus et ses conséquences.

Ensuite, dans la troisième partie nous verrons l'implication importante du chirurgien-dentiste dans la prise en charge de l'érosion dentaire.

Enfin, nous proposerons un support de communication à destination des sportifs, dans un but de prévention et de mise en garde vis-à-vis de la consommation de ces boissons énergétiques.

I. BOISSONS ÉNERGÉTIQUES ET
SANTÉ BUCCO-DENTAIRE DES
SPORTIFS

1 Généralités sur les boissons énergétiques

1.1 Présentation des boissons énergétiques

1.1.1 Définition

Les boissons énergétiques, boissons de l'effort, boissons isotoniques pour sportifs, *sports drinks*, sont des boissons élaborées pour répondre aux besoins spécifiques du sportif au cours d'une activité physique. L'objectif étant d'apporter de l'eau, les minéraux et l'énergie nécessaires pour les efforts prolongés ou intenses.

Les marques de boissons les plus connues sont : Powerade®, Gatorade®, Isostar®, Aptonia®, Overstim's®.

La composition optimale des boissons énergétiques (1,2) est la suivante :

- de l'eau, il s'agit du premier et du plus important des ingrédients ;
- des glucides (hydrates de carbone), les plus utilisés sont le glucose, les polymères de glucose (maltodextrines), le fructose et le saccharose. Les apports glucidiques recommandés sont de 6 à 8% /L soit entre 15 et 87 g/L ;
- des électrolytes : sodium, potassium et chlore. Un apport se situant entre 460 et 1150 mg/L est recommandé ;
- des vitamines du groupe B essentiellement, B1, B2, B6.

Pour que ces boissons soient isotoniques et assurent une bonne assimilation elles doivent avoir une osmolarité aux alentours de 290 mOsm/L, qui est celle du sang humain.

Ces boissons ne doivent être ni trop acides, ni trop sucrées et non gazeuses.

Pour obtenir l'allégation nutritionnelle « produit diététique de l'effort », ces boissons doivent répondre à des critères réglementaires précis :

- elles sont soumises à la législation des compléments alimentaires (directive 2002/46/CE du Parlement européen, décret du 20 mars 2006). « On entend par compléments alimentaires les denrées alimentaires dont le but est de compléter

le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seul ou combiné... » (3–5)

- les boissons énergétiques font parti d'une des 6 catégories de denrées destinées à une alimentation particulière (DDAP) réglementées au niveau européen par la directive 89/398/CEE(6) ;
- de plus les produits de l'effort sont spécifiquement réglementés par l'arrêté du 20 juillet 1977 qui précise que leur teneur en glucides représente au moins 60% de leur apport calorique. De plus ils doivent contenir une quantité de vitamine B1 telle qu'un apport calorique de 3000 kcal corresponde à un apport de vitamine B1 compris entre 3 et 9 mg (7).

1.1.2 Les besoins spécifiques des sportifs

- **L'eau et les minéraux**

- **Les pertes d'eau pendant l'effort**

L'eau entre environ dans 60% de la constitution d'un sujet adulte masculin et 50% chez un sujet du sexe féminin.

Dans des conditions normales, le contenu corporel en eau est relativement constant ; la quantité d'eau ingérée est égale à la quantité d'eau éliminée.

Les apports journaliers sont composés à :

- 60% par les boissons ;
- 30% par l'eau provenant des aliments ;
- et les 10% restant sont produits par les dégradations métaboliques, qui ont lieu dans les cellules.

Mais cette tendance à l'équilibre entre les apports et les pertes n'est pas présente lors d'un effort. Les pertes d'eau augmentent largement à l'exercice et ont principalement comme origine le débit sudoral, qui permet de réguler l'accumulation de chaleur dans le corps humain (*Figure 1*).

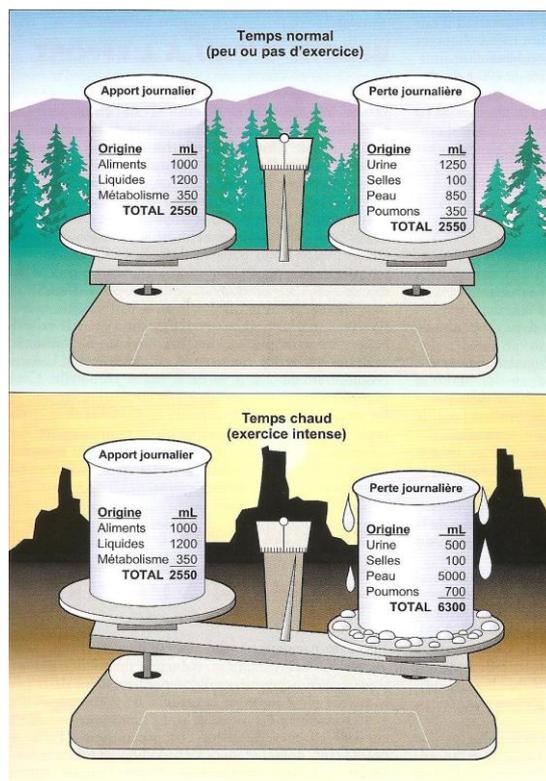


Figure 1 : Equilibre hydrique de l'organisme au repos et lors d'un exercice physique (d'après (McArdle et al, 2001) (8)

La quantité d'eau perdue par sudation dépend du type et de l'intensité de l'effort, des conditions climatiques, du niveau d'entraînement et de l'acclimatation du sujet. Les valeurs s'échelonnent en moyenne de 0,5 à 2L par heure. Mais lors de conditions climatiques extrêmes, des débits atteignant 4L par heure ont été décrits.

Lorsque les pertes hydriques sont supérieures aux apports, il en résulte une diminution des volumes liquidiens circulants ou hypovolémie.

Cette hypovolémie a une influence sur le système cardiovasculaire. Compte tenu de la réduction du volume systolique lié à la déshydratation et afin de maintenir un débit sanguin musculaire adapté à l'intensité de l'exercice, le système cardiovasculaire s'adapte par une augmentation progressive de la fréquence cardiaque (9).

Une autre conséquence de l'hypovolémie est la réduction du débit sudoral et du débit sanguin cutané. Ceci a pour conséquence de limiter l'efficacité des processus de thermolyse. Associé à la chaleur métabolique, ce phénomène majore l'augmentation de température

centrale. L'hyperthermie qui en résulte est à l'origine d'une altération importante des mécanismes de la contraction musculaire et du fonctionnement du système nerveux central et périphérique (10).

Par conséquent la meilleure protection réside dans une hydratation efficace car plusieurs conséquences pathologiques peuvent résulter d'une mauvaise hydratation :

- La plus grave est le coup de chaleur d'exercice qui est gravissime car il conduit à la mort dans presque 50% des cas ;
- Moins grave, la déshydratation chronique en période chaude est responsable de fatigue et donc altère évidemment la performance.

▪ **L'hydratation pendant l'effort :**

Nous venons de voir qu'il est donc essentiel de restaurer au mieux les pertes liquidiennes liées à la sudation dans le but de lutter contre la déshydratation, l'augmentation de température et le stress cardiovasculaire.

Par ailleurs les pertes sudorales entraînent une perte d'électrolytes. La concentration moyenne de sodium dans la sueur est entre 20 et 80 mmol/L et celle de potassium entre 4 et 8 mmol/L (2). Ceci montre que de fortes quantités de sodium sont perdues lors de débits sudoraux intenses et la diminution du sodium plasmatique qui en résulte est un facteur important de fatigue et de diminution des performances.

Ainsi l'apport d'eau indispensable pendant l'effort doit s'accompagner d'un apport modéré de sodium dont la recommandation admise est de 20 à 30 mEq/L de sodium et 20,5 mEq/L de potassium dans la composition des boissons de l'effort.

De plus la réhydratation abondante avec de l'eau non minéralisée pendant des efforts très prolongés fait courir un risque d'hyponatrémie, dont les conséquences sont graves. Les symptômes mineurs sont mal de tête, confusion, malaise, nausées, crampe et les majeurs sont risque d'œdème cérébral, troubles neurologiques et coma (11).

Il est aussi utile de faire varier la concentration en soluté des boissons énergétiques en fonction des conditions climatiques. En ambiance froide le besoin en énergie, donc en glucides, est prépondérant, alors que lorsque la température augmente, il faut privilégier l'apport d'eau (*Tableau 1*).

Conditions de pratiques (à intensité et durée égale)	Concentration en glucides
Température froide	60 grammes/Litre
Température modérée	40 grammes/Litre
Température chaude	20 grammes/Litre

Tableau 1 : Concentrations recommandées en glucides selon les conditions de pratique (d'après Guezennec, 2011) (2)

Enfin la température de la boisson est un facteur de contrôle de la vidange gastrique. L'estomac accélère la vidange lorsque des boissons fraîches sont consommées. Cependant il semble que les boissons glacées aient un effet freinateur sur les processus physiologiques de thermorégulation.

C'est pourquoi il est conseillé de consommer des boissons fraîches entre 10 et 15°C, qui pourront participer au refroidissement du noyau central de l'organisme et être agréablement rafraichissantes, ce qui favorisera leur consommation spontanée (2).

▪ **L'hydratation après l'effort :**

L'objectif est de compléter aussi rapidement que possible les pertes en eau et en électrolytes. Les observations réalisées sur les consommations spontanées de sportifs montrent que la restauration des pertes hydriques est plus rapide que celle des pertes sodées. Ainsi la recommandation est d'utiliser des boissons énergétiques qui apportent les deux éléments.

De plus il est préférable d'assurer un apport régulier plutôt que d'ingérer des volumes importants en prises espacées. Le volume optimum ingéré doit être de 1,5 L pour toute perte de poids corporel de 1 kg (12).

Il est donc important d'encourager l'apport volontaire en boissons, sans attendre la sensation de soif et d'améliorer la palatabilité des boissons. Le caractère agréable des boissons de l'effort peut être amélioré par leur température et leur goût, par l'aromatisation de celles-ci.

Pendant la récupération d'un effort de longue durée, l'apport hydrique est amélioré par l'ingestion de boisson dont la température est voisine de 15°C. De même au cours d'un exercice réalisé en ambiance chaude, la consommation spontanée de boisson à 15°C est de 32 à 43% supérieure à celle d'une boisson à température ambiante (2).

- **Les besoins en énergie :**

Le glycogène musculaire constitue un substrat énergétique essentiel de l'exercice. Un des facteurs limitant le maintien d'un niveau d'effort constant est la diminution progressive des réserves glycogéniques musculaires et hépatiques.

L'apport oral d'hydrates de carbone, apport glucidique, retarde l'épuisement du glycogène musculaire et permet de maintenir la glycémie (13).

Ce rôle déterminant est illustré par le schéma de Peronnet (*Figure 2*) qui représente les différences de performances sur un marathon de coureurs recevant un apport glucidique, comparés à ceux qui n'en reçoivent pas (14).

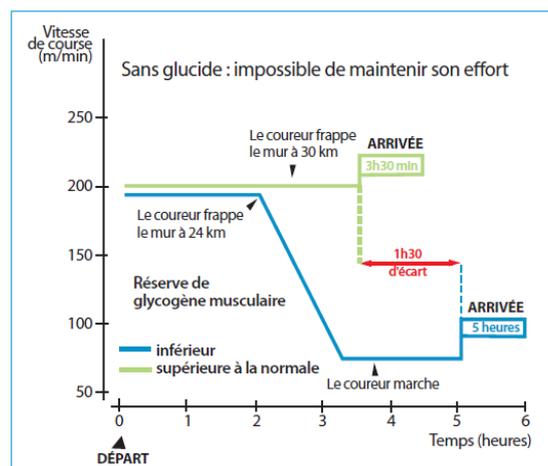


Figure 2 : Ecart de performance entre deux marathonien de capacités physiologiques équivalentes résultant de l'absence d'apport glucidique exogène pour le plus lent (d'après Péronnet, 1983) (14)

L'apport exogène d'hydrates de carbone sert au maintien du débit de glucose sanguin ainsi qu'au maintien des réserves glycogéniques hépatiques. L'épuisement de ces réserves conduit inéluctablement à une hypoglycémie, et le système nerveux central étant très sensible il est en grande partie responsable de la sensation de fatigue lors des exercices physiques prolongés.

Ainsi un moyen efficace permettant d'optimiser la performance consiste à augmenter le niveau des apports glucidiques alimentaire avant et pendant l'effort. Les apports après l'effort permettent eux d'améliorer la récupération (2).

- **L'apport d'hydrates de carbone avant l'exercice**

Il a été largement démontré qu'un apport élevé en hydrates de carbone les jours précédents un exercice prolongé, augmente le taux de glycogène musculaire et favorise la performance.

Par contre, l'ingestion de glucose dans l'heure précédant un exercice est suivie d'une hyperglycémie réactionnelle qui provoque une forte réponse insulinaire. Et celle-ci peut induire une hypoglycémie en début d'effort, ce qui est défavorable pour la performance du sportif.

Par conséquent il est préférable de privilégier l'apport d'hydrates de carbone avec des index glycémique faible avant l'effort.

Ainsi la recommandation proposée par l'International Society of Sports Nutrition (15) est l'ingestion de 1 à 2 g d'hydrates de carbone par kg de poids corporel 3 ou 4 heures avant le début d'un exercice prolongé.

- **L'apport d'hydrates de carbone pendant l'exercice**

Les hydrates de carbone consommés durant l'exercice améliorent la performance si l'effort est aérobie, relativement intense et de longue durée. Pour un effort de faible intensité, l'effet bénéfique est négligeable car l'énergie provient essentiellement de l'oxydation des lipides et très peu du catabolisme des hydrates de carbone (8).

Une étude menée par Fielding (16) a permis d'établir une relation entre la fréquence d'apport et la performance : un apport de 10 g d'hydrates de carbone dilué dans 200 mL d'eau toutes les 30 minutes, comparé à un apport de 80 g toutes les heures pendant 4 heures de vélo, s'est avéré plus efficace pour le sprint final. Donc il serait préférable d'apporter de plus faibles doses mais fréquemment.

La séquence, considérée optimale, d'absorption d'hydrates de carbone pour les efforts au-delà de deux heures est un apport de 10 à 15 g toutes les 15 à 20 minutes. Et cet apport doit être principalement composé de glucose car le fructose seul ou en grande quantité doit être évité en raison des troubles digestifs qu'il peut produire.

Aujourd'hui il est admis que l'on doit privilégier l'usage d'hydrates de carbone avec un index glycémique élevé pendant l'effort (2).

▪ **L'apport d'hydrates de carbone lors de la récupération**

Il est largement démontré que l'apport d'hydrates de carbones dès l'arrêt de l'exercice musculaire accélère de façon très significative la resynthèse des stocks de glycogène.

La recommandation pour favoriser la récupération est la consommation de 1,5 g par kg de poids corporel dans les 30 premières minutes de récupération et poursuivi toutes les 2 heures jusqu'à 6 heures après l'effort (13,15).

La vitesse de resynthèse du glycogène musculaire est identique dans la phase de récupération après l'ingestion de glucose ou de polymères de glucose, mais elle est plus lente avec du fructose.

Ainsi il est utile dans la phase de récupération d'administrer des hydrates de carbone avec un index glycémique élevé.

1.1.3 Intérêt de consommation lors de pratiques sportives

L'eau est la seule boisson indispensable au corps humain mais, en fonction des activités physiques pratiquées nous venons de voir qu'il existe aussi des besoins en apports énergétiques, qui peuvent être compensés par l'utilisation des boissons pour sportifs.

Dans la mesure où une déshydratation supérieure à 2 % du poids corporel est responsable d'une diminution importante des capacités physiques et mentales, il est indispensable de compléter au moins en partie cette perte d'eau. Ces éléments soulignent le fait que l'apport d'eau est indispensable pendant et après les exercices prolongés et qu'il doit s'accompagner d'un apport modéré de sodium (2).

De plus une mauvaise hydratation lors d'un effort intense supérieur à 1 heure entraîne une augmentation de la température corporelle, une perte liquidienne, une diminution des capacités physiques et cardiovasculaires. Ainsi il est important de s'hydrater régulièrement sans attendre la sensation de soif, celle-ci étant un mauvais indicateur puisqu'elle se manifeste lorsque la déperdition en eau est déjà très élevée (17).

Par conséquent les boissons énergétiques ont un intérêt lors de pratiques sportives pour plusieurs raisons :

- 1 : elles empêchent la déshydratation du fait de la forte composition en eau ;
- 2 : elles compensent la perte d'énergie par l'apport de glucides facilement assimilables pendant l'effort. Elles permettent de reculer l'épuisement des réserves énergétiques et donc d'éviter l'hypoglycémie ou « coup de fatigue » ;
- 3 : elles fournissent des électrolytes pour compenser les pertes sudorales et augmenter la vitesse d'assimilation pour accélérer la réhydratation ;
- 4 : elles fournissent des vitamines du groupe B qui ont un rôle dans l'assimilation des glucides par l'organisme (1).

La comparaison des intérêts de ces boissons sur l'eau seule a fait l'objet de plusieurs publications (18,19). Les boissons énergétiques apportent un bénéfice lorsque le sportif a peu d'hydrate de carbone en réserve (glycogène) et/ou lorsque l'effort est de forte intensité et d'une durée supérieure à une heure (1,19).

Cependant pour la plupart des spécialistes, les boissons énergétiques n'apportent rien de plus que l'eau. Johnson *et al.* (18) ont comparés l'effet de l'eau et de trois boissons commercialisées pour sportifs sur la performance et la balance métabolique. Pour un volume équivalent, les différentes boissons sont tout aussi efficaces en ce qui concerne le maintien hydrique, d'électrolytes et des équilibres minéraux et aboutissent à des niveaux égaux de performance. Ainsi pour la majorité des sportifs non engagés dans un exercice intense ou prolongé, il y a peu d'avantage à utiliser une boisson énergétique plutôt que de l'eau (18).

Le seul avantage est que la consommation volontaire de boissons pour sportifs est plus élevée que celle de l'eau, ce qui suggère qu'avec ces boissons le niveau d'hydratation nécessaire est maintenu.

Il est reconnu que le taux d'ingestion de fluide volontaire lors d'activité sportive est seulement de 50% du taux de perte liquidienne (20). Cette hypo hydratation peut mener à une déshydratation mortelle causant de nombreuses morts dans le monde sportif chaque année.

Le volume et la fréquence de consommation volontaire sont affectés par les caractéristiques des boissons comme la température, le goût, l'arôme et l'apparence. Une boisson énergétique fraîche est préférentiellement consommée comparé à de l'eau à température ambiante (21). Les boissons commercialisées sont plus attrayantes du fait de leur goût plus agréable par l'aromatization des boissons.

Par conséquent, même si la consommation de boisson énergétique n'a pas de réel avantage par rapport à l'eau, celle-ci permet une hydratation volontaire plus importante, sans attendre l'apparition de la soif et ainsi de maintenir le niveau de performance.

A retenir :

Les seuls éléments ayant fait la preuve de leur efficacité sur la performance et la prévention des conséquences physiopathologiques des efforts de longue durée sont l'eau, les sucres et le sel. Ce qui permet de soutenir les recommandations concernant l'utilisation des boissons énergétiques.

Les différents composés de ces boissons peuvent varier ce qui permet de s'adapter aux différentes conditions d'utilisation des boissons de l'effort.

En climat chaud, la priorité est l'apport d'eau, il faudra alors privilégier les boissons les moins concentrées. Alors que lors de la récupération, il faut favoriser la resynthèse la plus rapide des réserves glycogéniques, dans ce cas il est préconisé d'utiliser les boissons les plus concentrées en hydrates de carbone.

Une règle nutritionnelle a été établie, faisant appel à la composition et à l'index glycémique des hydrates de carbone: plus l'exercice est loin, plus la proportion de glucides d'index glycémique bas devra être élevée et, plus l'exercice est proche, voire pendant celui-ci, plus la proportion de glucides d'index glycémique élevé devra être importante.

1.2 Boissons énergétiques versus boissons énergisantes

1.2.1 Définition des boissons énergisantes

L'appellation boissons énergisantes est une appellation commerciale et ne se réfère à aucune définition réglementaire. Ces boissons sont présentées par les fabricants comme possédant des propriétés stimulantes tant au niveau physique qu'intellectuel.

Une centaine de boissons dites énergisantes (BDE) a été identifiée sur le marché français. Les marques les plus connues-vendues sont : Red-Bull®, Burn®, Monster®, Dark Dog®.

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a confronté les informations présentes dans diverses bases de données (base Oqali, base Global New Products Database et Kantar Worldpanel) en y recherchant les ingrédients les plus fréquemment utilisés dans ces boissons : caféine, taurine, glucuronolactone, extrait de guarana et extrait de ginseng (*Tableau 2*).

Ainsi :

- * la caféine est retrouvée dans 96% des boissons (99/103) ;
- * la taurine est présente dans 52% des boissons (54/103) ;
- * le glucuronolactone est présent dans 33% des boissons (34/103) ;
- * les extraits de ginseng sont retrouvés dans 20% des boissons ;
- * des vitamines, notamment du groupe B, sont également souvent présentes dans les BDE mais n'ont pas été retenues pour les caractériser car leur présence n'est pas spécifique de ce type de produit. Elles sont retrouvées dans 67% des boissons (69/103).

Substances (mg/100 mL)	Moyenne pondérée sur les parts de marché	Teneur minimale	Teneur maximale
Caféine	30	12	32
Taurine	396	250	410
Glucuronolactone	113	24	240

Tableau 2 : Teneur en caféine, taurine et glucuronolactone dans les boissons dites énergisantes (d'après Avis Anses 2013) (22)

La question de la sécurité de la consommation de ces boissons a été examinée par l'Anses à plusieurs reprises. Elle a également fait l'objet d'expertises de nombreuses agences sanitaires au niveau international.

L'appellation anglo-saxonne correspondante est « *energy drinks* ». Ces boissons ne doivent pas être confondues avec les boissons énergétiques, désignées en anglais sous les termes de « *sport drinks* », dont la composition nutritionnelle est adaptée à la pratique d'une activité sportive, et qui font l'objet d'un encadrement réglementaire spécifique.

La question de la sécurité des boissons dites énergisantes (BDE) est suivie par l'Anses depuis de nombreuses années. En 1996, la commercialisation d'une BDE avait été interdite en France sur la base d'un avis défavorable du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

Dans plusieurs avis rendus entre 2001 et 2006 (23–25), sur la base des résultats d'études toxicologiques soumises pour évaluation, l'Agence estimait que la sécurité d'emploi de taurine et de D-glucuronolactone dans les BDE n'était pas démontrée. Elle soulignait la nécessité de disposer d'études complémentaires afin de confirmer ou d'infirmer les suspicions de toxicité neurologique (pour la taurine) et rénale (pour la D-glucuronolactone).

En l'absence de démonstration formelle d'un risque avéré, et malgré les suspicions de risques évoquées (Afssa, 2006) (25), la commercialisation des BDE a été autorisée en 2008 en France au regard du principe de libre circulation des marchandises légalement fabriquées ou commercialisées sur le marché européen.

Par la suite, sur la base de nouvelles données toxicologiques transmises, l'Autorité européenne de sécurité sanitaire des aliments (Efsa), concluait que « l'exposition à la taurine et à la D-glucuronolactone, aux niveaux actuellement utilisés dans les boissons « énergisantes », ne suscitait pas d'inquiétude sur le plan de la sécurité » (Efsa, 2009) (22).

En France, une surveillance des signalements d'effets indésirables a été mise en place dès 2008 par l'Institut national de veille sanitaire (InVS), et a été relayée par le dispositif de nutrivigilance confié à l'Anses en 2009 (loi n°2009-879 du 21 juillet 2009) (26).

1.2.2 Inadaptation des boissons énergisantes à l'effort

Le marketing des boissons énergisantes est savamment étudié pour attirer essentiellement les jeunes. L'industrie vend plus qu'un produit à ses consommateurs, elle vend des valeurs telles que le dépassement de soi, la transgression de l'interdit, la recherche de performance et utilise des supports marketing à connotation sportive.

Or le sport véhicule d'autres valeurs dont notamment le respect de soi et la lutte contre les addictions contrairement à ce marketing qui incite à la confusion des termes, entre boisson « énergétique » et « énergisante », l'énergie et l'excitation qu'elles procurent...

Cette confusion dénoncée par la SFNS (Société Française de Nutrition du Sport) dès 2008 (27), est de nature à leurrer le consommateur et de le priver d'une information objective sur les risques pour sa santé de cette consommation qui peut aussi induire des addictions spécifiques.

Peu d'utilisateurs semblent connaître la différence entre boisson énergétique et énergisante. Or cette confusion expose à un risque réel sur la santé, puisque les boissons énergisantes semblent être une contre-indication de consommation à l'effort selon des données bibliographiques.

L'enquête de consommation dirigée par l'IRBMS (Institut Régional de Biologie du Bien-être, de la Médecine et du Sport Santé) (28) réalisée de mars 2011 à avril 2012 sur une vaste population de 3396 personnes, précise les modes et contextes de consommation des boissons

énergisantes, les effets perçus sur la santé, les motivations des consommateurs, et l'association éventuelle à des conduites à risques ou dopantes :

- L'échantillon de 1721 sportifs à haut niveau de pratique apparaît très représentatif de cette population. Les déclarations issues de cet échantillon confirment une forte consommation de boissons énergisantes chez ces sportifs de haut niveau (65%) dont 11% régulières (>1 canette/semaine).
- Le contexte de consommation dans un cadre sportif atteint 25% des sondés.
- Cette étude retrouve une intentionnalité de conduite dopante chez les sportifs de haut niveau qui utilisent ces boissons à l'effort, avec une recherche de performance (22%) et d'excitation (38%).
- Cette étude met en évidence la méconnaissance des boissons énergisantes chez les sportifs de haut niveau, 49% de la population sondée ne fait pas la distinction entre boisson énergétique et énergisante et 28% des personnes sondées pensent que les boissons énergisantes sont adaptées à l'effort.

Suite à la grande consommation de ces boissons par les athlètes avant un effort important, quelques études ont été réalisées afin de tester leur efficacité ou leurs dangers dans plusieurs situations (*Tableau 3*).

Sport pratiqué	Quantité	Performance	Résultat	Référence
Sprint	<u>Volume</u> : 255 mL <u>Boisson</u> : Red Bull® <u>Caféine</u> : 1,3 mg/kg <u>Taurine</u> : 1000 mg	3 séries de huit épisodes de sprint, une heure après l'ingestion	<u>Aucune modification sur</u> : la distance parcourue la fréquence cardiaque	Astorino et all (29)
Course à pied	<u>Boisson</u> : Red Bull® sans sucre <u>Caféine</u> : 2 mg/kg soit 147 mg	Test de durée	<u>Aucune influence</u> sur l'intensité des performances	Candow et all (30)
Cyclisme	500 mL de Red Bull® soit : <ul style="list-style-type: none"> - 2g de taurine - 160 mg de caféine soit 2,2 mg/kg 	Course contre la montre	<u>Amélioration</u> de la performance avec la BDE par rapport au placebo	Ivy et all (31)
Football	630 ± 52 mL de Red Bull® sans sucre soit 3 mg/kg de caféine	Test de saut Sprint répété Match de foot simulé	<u>Augmentation de</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Hauteur des sauts - Vitesse moyenne de la course pendant le sprint - Distance totale parcourue au cours du jeu - Nombre de sprint pendant tout le match 	Del Coso et all (32)
Musculation (demi squat, développé couché)	Red Bull® : 2 mg/ kg de caféine	Endurance musculaire : nombre maximal de répétitions sur 3 séries Trois tests de 30s de vélo	<u>Augmentation</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Du nombre de développées couchés - De l'endurance des muscles du corps <u>Aucun effet</u> sur la puissance moyenne	Forbes et all (33)

Tableau 3 : Etudes analysant les effets des boissons énergisantes sur les performances sportives (d'après la thèse de Buéguerit Constance, 2014) (34)

Ces études montrent que les effets des boissons dites « énergisantes » sur l'activité physique sont variables selon la quantité de boisson ingérée.

Les études dans lesquelles les patients ne consomment qu'une seule boisson dite « énergisante » soit environ 1,1 mg/kg pour un adulte de 70 kg ne prouvent aucune amélioration concernant la performance physique.

Cependant, l'ingestion de 2 ou 3 canettes (soit 2 à 3 mg/kg de caféine) a tendance à améliorer les performances physiques. En effet, une étude a démontré qu'à partir de 3mg/kg de caféine, il y a une relation entre la force de production et la vitesse vers le haut sur le demi-squat et le développé-couché (35).

Ainsi, une BDE comprenant au moins 3 mg/kg de caféine est nécessaire pour améliorer considérablement la performance musculaire, ce qui n'apparaît pas être une consommation habituelle, ni recommandable.

En l'état actuel des connaissances, l'impact positif des boissons énergisantes sur les performances physiques ne peuvent être retenues. L'effet sur la prolongation de l'état de veille semble prouvé, mais cet effet n'apparaît pas recommandable car susceptible d'être délétère sur le comportement et la santé des sportifs.

La forte teneur en caféine des BDE, allant de 80 à 350 mg par contenant, est inadaptée lors d'une pratique physique en raison de l'effet diurétique de la caféine. Celle-ci peut provoquer une perte d'eau de 1,17 mL/1 mg de caféine (36,37), ce qui favorise la perte d'eau et de minéraux essentiels aux besoins du sportif lors de l'effort.

De plus après un effort physique la caféine peut jouer un rôle néfaste du point de vue physiologique car elle limite la réhydratation en augmentant la production d'urine lorsque que le corps est au repos (38).

Par conséquent l'apport de caféine lors d'un effort constitue un facteur de risque de déshydratation et de fuite minérale, ce qui s'oppose aux besoins de récupération et peut favoriser les blessures.

D'autre part les BDE présentent des taux assez élevés de glucides, comparables à ceux d'autres boissons sucrées de l'ordre de 112 g/L, soit 28 g dans une canette de 250 mL. Consommé avant un effort, cet apport élevé en glucides simples peut induire une

hypoglycémie réactionnelle en début d'exercice, source de trouble de la vigilance ou d'une contre performance.

La concentration de glucides de 50g/L, assurant une absorption optimale à l'effort, est largement dépassée. De plus, le NaCl facilitant le transport et l'absorption des glucides est absent dans les BDE (Figure 3). Donc l'excès de glucides est peu digeste pendant l'effort et peut causer des troubles digestifs.(39)

Cette teneur glucidique élevée n'est donc pas sans risque pour le sportif car elle compromet la bonne assimilation digestive, provoque un inconfort intestinal et retarde la réhydratation. A cela s'ajoute le fait que la minéralisation des BDE n'est pas adaptée aux besoins de l'effort.

Enfin, le pH des boissons énergisantes est de l'ordre de 3 à 4 donc fortement acide. De plus, la majorité des BDE sont des boissons gazéifiées non adaptées à l'effort physique. La combinaison des deux peut générer des troubles gastro-intestinaux très inconfortables lors d'un effort physique.

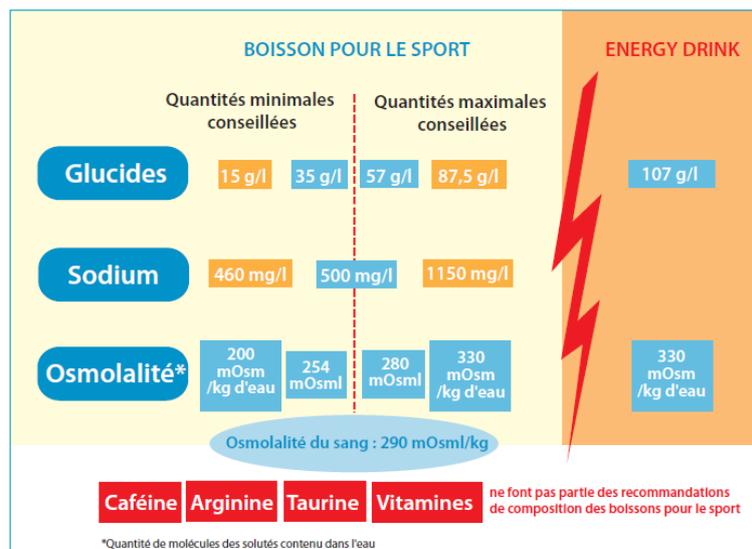


Figure 3 : Recommandations européennes concernant la composition des boissons de l'effort, comparée à celle des BDE (d'après Guezennec, 2011) (2)

1.2.3 Risques potentiels de consommation

La forte concentration en caféine et en glucides des BDE peut entraîner des conséquences assez importantes sur la santé des sportifs et de la population en générale (39–42) :

- état d'excitation, énervement, source de difficulté de gestion du stress et du contrôle de soi, d'agressivité vis-à-vis d'autrui, de dangerosité dans certaines activités (sports mécaniques, sports à risque) ;
- effets neuro-comportementaux (céphalées, insomnie, nervosité, irritabilité, anxiété, tremblements) ;
- répercussions cardiovasculaires : tachycardie, palpitations, arythmie, hypertension artérielle ;
- carence en sodium lors des efforts prolongés en ambiance climatique chaude, susceptible d'aggraver les troubles cardiovasculaires et neurologiques ;
- une possibilité d'accoutumance voire une véritable dépendance aux BDE.

Pour conclure, les boissons énergisantes ne présentent pas, en l'état actuel des connaissances, d'intérêt nutritionnel démontré chez le sportif. Elles ne répondent pas aux critères spécifiques des boissons énergétiques définis au plan réglementaires (*Tableau 4*).

Ces boissons sont inadaptées et déconseillées pour la réhydratation en période d'efforts physiques, et ne doivent donc pas être consommées avant, pendant, ni après l'effort sportif.

	Boissons dites énergisantes	Boissons énergétiques
Composition	<ul style="list-style-type: none"> - Caféine : 80 mg pour 250 mL (1 canette) - Glucides : 12 g pour 100 mL - Acides aminés : Taurine - Glucuronolactone - Vitamine B - Extraits de plantes : Guarana, Ginseng, ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Electrolytes : Na, K et Cl - Glucides : 6 g pour 100 mL - Minéraux : Ca et Mg - Vitamines : B, C et E - Nutriments
Rôles de la boisson	<p>Supposer améliorer : la perception, la vigilance, l'attention, la concentration mentale, la capacité d'exercice</p> <p>→ Initialement non destinée à la pratique sportive</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réhydratation en remplaçant les électrolytes perdus essentiellement dans la sueur - Réguler la température corporelle - Fournir de l'énergie - Améliorer les performances
Personnes concernées	Adultes	Athlètes professionnels et sportifs pratiquant une activité longue et intense
Personnes à risque	Enfants Adolescents Diabétiques Personnes ayant des antécédents cardiovasculaires Femmes enceintes	Enfants Adolescents Personnes en surpoids
Adaptation/Inadaptation à l'effort	<u>Inadaptation</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Quantité de sucre trop importante - N'apporte pas une bonne hydratation - Boisson trop concentrée donc peu digeste pendant l'effort - Fortement acide - Présence de caféine favorisant la perte d'eau et de minéraux 	<u>Adaptation</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Apporte l'eau, les minéraux et l'énergie nécessaires pour des efforts prolongés ou intenses
Marque	Red Bull® Burn®	Powerade® Isostar®

Tableau 4: Comparaison Boisson dite énergisante / Boisson énergétique (d'après IRBMS, 2012 et Campbell et al, 2013) (41,43)

2 Incidences de la pratique sportive sur la sphère buccale

2.1 La xérostomie du sportif

Pratiquement tous les sportifs se plaignent de la « bouche sèche », quel que soit le sport pratiqué.

Classiquement, la bouche sèche ou xérostomie, se traduit d'abord par une sensation plus ou moins intense. Elle est souvent accompagnée de picotements gingivaux, palatins, pharyngés, d'une impression de palais en carton, de stomatodynie ou de glossodynie. Surviennent ensuite des modifications de la muqueuse endo-buccale : langue vernissée, carminée, plus ou moins décapillée avec apparition, sur les muqueuses palatines, linguales et jugales, d'un enduit mucoïde blanchâtre.

Mais très généralement chez les sportifs, le phénomène n'atteint heureusement pas ce stade.

Il y a principalement deux facteurs étiologiques de la xérostomie :

- la bouche sèche est souvent d'abord d'ordre psychique, liée à l'anxiété. Un stress psychique peut diminuer le flux salivaire par un facteur 10 ;
- mais la diminution du flux salivaire lors d'exercice intense et/ou de longue durée dépend aussi de la déshydratation et de la respiration buccale, surtout en milieu ambiant très chaud ou très froid (44).

Nous noterons en plus des facteurs étiologiques précédents : l'inhibition salivaire en cas de déperdition hydrique non compensée, l'acidification du milieu buccal, le tabagisme pour certains, ainsi que certaines médications de type neuroleptiques, tranquillisants, anti-inflammatoires, ou autres prises d'amphétamine ou de stupéfiants.

Ainsi il est important de noter plusieurs études portant sur les variations du pH salivaire face à l'agression bucco-dentaire de boissons acides et sucrées (soda, boissons énergétiques), qui entraînent une acidité secondaire en bouche lors de la dégradation des glucides. Lors d'une situation salivaire déficiente, observée notamment dans la xérostomie des sportifs, on observe une baisse de pH plus longue, due à la diminution du rôle protecteur de la salive, augmentant donc les risques érosifs et carieux dentaires, et ce, en particulier, à la suite de prises répétées de boissons énergétiques (17).

2.2 Le reflux gastro-œsophagien

Le reflux gastro-œsophagien (RGO) se définit comme le passage du contenu stomacal dans l'œsophage. Le RGO se développe lorsqu'une régurgitation répétée du contenu gastrique provoque des symptômes et/ou des complications gênantes.

Le RGO, de prévalence similaire chez l'enfant et l'adulte, représente l'un des diagnostics les plus communs en gastro-entérologie. Environ 7 à 10 % de la population souffrent de brûlures d'estomac, de remontées acides ou de régurgitations. Les enfants, mêmes très jeunes, peuvent souffrir de reflux : 8 % des enfants de moins de 12 mois en seraient affectés.

Tous les reflux pathologiques ne deviennent pas symptomatiques. Plus de 50 % des patients atteints de RGO présentent des lésions muqueuses œsophagiennes (reflux œsophagien) mais 40 % d'entre eux ne subissent pas de gêne. Cela signifie que les dommages causés par le reflux dans le système gastrique supérieur se produisent souvent sans symptôme caractéristique.

Ces symptômes sont listés dans le *Tableau 5*.

• Erosions dentaires
• Régurgitations acides
• Brûlures d'estomac
• Douleurs épigastriques, particulièrement après la consommation de certains aliments ou boissons (vin, jus de citron, vinaigre, aliments gras, tomates, menthe)
• Goût acide ou amer au réveil
• Douleurs lors de la déglutition (odynophagie) ou pressions rétrosternales (dysphagie)
• Nausées
• Vomissements
• Toux
• Symptômes respiratoires chroniques (asthme, dyspnée)

Tableau 5 : Symptômes possibles du reflux gastro-œsophagien (d'après Lussi et Jaeggi, 2013)(45)

L'étude de Clark et al (46) sur l'effet de différents types d'exercices sur le reflux gastro-œsophagien, évalué sur 12 volontaires asymptomatiques, a démontré qu'un exercice physique énergique et vigoureux induit des reflux gastro-œsophagiens sur des sujets normaux. Alors que la pratique du cyclisme induit beaucoup moins de RGO.

Au cours de ces exercices, le tonus du sphincter œsophagien diminue et la partie inférieure de l'œsophage est exposée à trois fois le niveau normal de sucs gastriques.

Ainsi le contenu stomacal ayant un pH inférieur à 2.0, qui est inférieur au pH critique de l'émail dentaire de 5.5, peut provoquer la dissolution des cristaux d'hydroxyapatite de l'émail et donc causer l'érosion dentaire (47).

Souvent les patients ne remarquent leur indisposition que lorsque leurs dents deviennent sensibles. Le reflux gastro-œsophagien avec régurgitations acides pendant le sommeil conduit à des lésions érosives sévères. En raison des habitudes de sommeil, ces érosions sont souvent asymétriques, d'un seul côté des arcades dentaires (*Figure 4*)(45).



Figure 4 : Erosion unilatérale (coté gauche) due à un reflux nocturne, provoqué par une position de sommeil sur le côté gauche (d'après Lussi et Jeaggi, 2013) (45)

2.3 Les effets des boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaire

Nous venons de démontrer que la pratique d'un sport peut être à l'origine d'une érosion dentaire essentiellement due à la consommation de boissons énergétique acide ou à cause de RGO provoqué par un exercice intensif.

Néanmoins, il convient de préciser que, dans la majorité des cas, d'autres cofacteurs devront être ajoutés pour conduire à des érosions. C'est le sujet développé dans le chapitre suivant.

II. L'ÉROSION DENTAIRE INDUITE **PAR LES BOISSONS ÉNERGÉTIQUES**

1 Définition

Erosion, dérivée du verbe latin *erodere*, décrit le processus de destruction graduelle de la surface de quelque chose, usuellement par un processus électrolytique ou chimique.

Ce n'est pas un terme spécifiquement médical, dans un sens général l'érosion se définit comme l'action d'un agent qui ronge. En géologie, l'érosion est le processus de dégradation et de transformation du relief qui est causé par tout agent externe. (*Figure 5*).

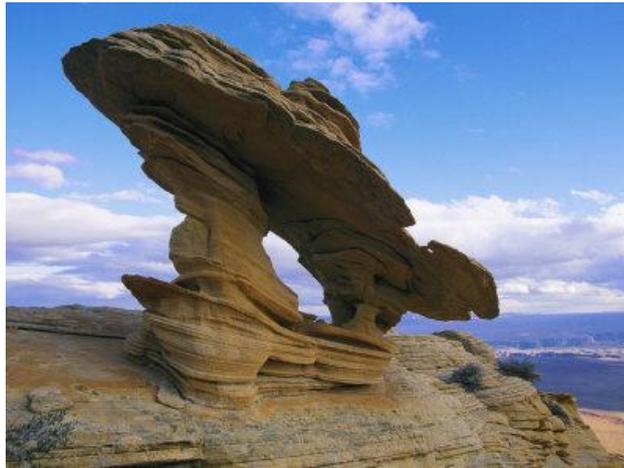


Figure 5 : action érosive du vent sur la roche (d'après www.fossilraptor.be)(48)

Le terme clinique d'érosion dentaire définit une perte du tissu dentaire calcifié (émail, dentine, cément) causée par un processus chimique de déminéralisation, sans implication bactérienne. Il s'agit donc d'une lésion non carieuse.

Cette perte de substance résulte d'une dissolution acide et/ou une chélation progressive des tissus calcifiés de la dent.

Ce phénomène est purement chimique ; les acides responsables de l'érosion ne sont pas les produits de la flore intra-orale, ils proviennent du régime alimentaire, de sources professionnelles ou intrinsèques (49).

2 Etiologie

L'étiologie de l'érosion dentaire est multifactorielle. Divers facteurs intrinsèques et extrinsèques provoquent ou préviennent l'érosion. Ainsi selon Lussi et Jaeggi (*Figure 6*) trois facteurs sont à prendre en compte ; les facteurs dépendants du patient et nutritionnels, qui sont modifiés par d'autres facteurs généraux représentés à la périphérie du cercle sur le schéma.

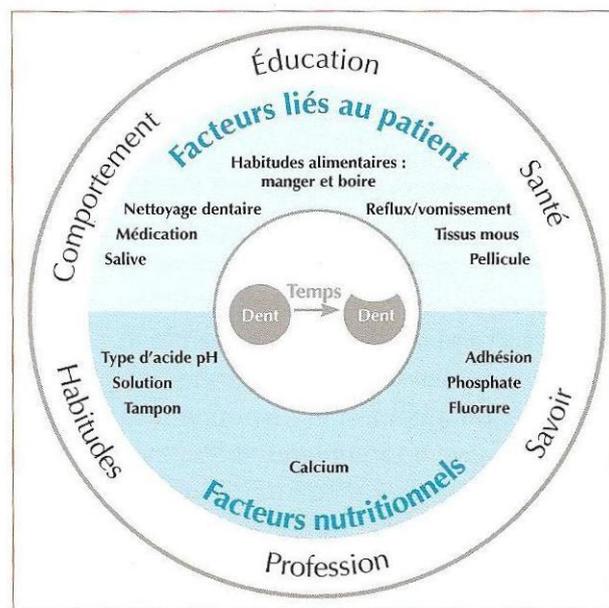


Figure 6 : Facteurs influençant l'occurrence d'érosion dentaire (d'après Lussi et Jaeggi, 2012)(50)

L'érosion dentaire induite par la consommation de boissons énergétiques chez le sportif est en tout point similaire à celle retrouvée dans la population générale. Par conséquent nous nous concentreront ultérieurement uniquement sur les aspects concernant la santé bucco-dentaire des sportifs.

2.1 Facteurs dépendants du patient

2.1.1 Habitudes alimentaires et boissons

Tous les jus et boissons contenant de l'acide citrique, acétique, phosphorique, carbonique et autres acides dont le pH est inférieur à 4 sont susceptibles d'engendrer des modifications de l'émail dentaire. Les boissons énergétiques contiennent de l'acide citrique, d'un pH d'environ 3,3, elles font ainsi partie des boissons à fort potentiel érosif.

La manière de consommer des aliments et des boissons érosives (sirotés, sucés, avec ou sans paille) détermine la durée et la localisation des expositions acides, et donc l'aspect de l'érosion dentaire. Lors d'un effort physique, les apports en liquide sont multiples et en petites quantités augmentant donc le temps d'exposition. Ainsi de par leur composition et la façon dont elles sont consommées, les boissons énergétiques possèdent un très fort potentiel érosif, 3 à 10 fois supérieur au Coca Cola® (1).

La fréquence et la durée des attaques acides se révèlent extrêmement importantes au regard de la destruction des tissus durs et, par conséquent, pour les mesures préventives à entreprendre.

L'exposition nocturne aux acides peut conduire à une érosion plus forte à cause de la réduction du flux salivaire au cours du sommeil. Par exemple, des enfants qui boivent des boissons acides et/ou sucrées dans un biberon avant de s'endormir seront atteints non seulement de caries mais aussi d'érosions massives (50).

2.1.2 Salive et pellicule acquise

La salive joue un rôle marquant au cours de l'érosion. Elle protège les dents des acides par amincissement, neutralisation, diminution de la dissolution de l'émail par les ions calcium et phosphate, et par la formation d'une pellicule acquise.

La salive est considérée comme le facteur le plus important dans la protection des tissus dentaires minéralisés contre les agressions acides. Elle a la capacité d'agir directement sur

l'agent érosif en le diluant et en le neutralisant grâce à son pouvoir tampon. Son effet protecteur est déterminé par sa composition et sa concentration en minéraux, principalement en ions calcium, phosphate et fluorure. En effet, plus ils sont nombreux et plus la capacité tampon de la salive, participant au maintien de l'intégrité des tissus dentaires, est accrue.

Ainsi, en fonction de leur localisation sur l'arcade, les dents sont plus ou moins bien protégées contre les agents érosifs. En effet, les sites mal baignés par la salive ou baignés par de la salive de type muqueuse (salive sécrétée principalement par les glandes accessoires et sublinguales) sont plus susceptibles de présenter des lésions érosives que des sites bien baignés par la salive ou baignés par une salive de type séreuse (salive sécrétée principalement par les glandes parotides et sous-maxillaires). Ainsi, on comprend pourquoi les faces vestibulaires des incisives maxillaires sont plus vulnérables à l'érosion que les faces linguales des dents mandibulaires, qui baignent constamment dans la salive (51).

Par conséquent, chez les patients souffrant de xérostomie, l'impact de l'érosion prouve encore une fois l'importance de la salive dans la protection des tissus dentaires.

La salive participe également à la formation d'une membrane de protection, appelée pellicule exogène acquise ou biofilm, qui réduit le taux de déminéralisation lors d'une attaque acide puis renforce directement la reminéralisation en fournissant aux tissus dentaires les ions calcium, phosphate, et fluorure nécessaires.

Ce biofilm est constitué essentiellement de protéines et glycoprotéines salivaires. Une fois mature, il protège la dent contre l'érosion en agissant comme une barrière naturelle de diffusion qui empêche le contact direct entre les agents érosifs et la surface dentaire. Sa présence permet donc de réduire la vitesse de dissolution des tissus minéralisés lors d'attaques acides (52).

2.1.3 Brossage dentaire

Les tissus dentaires ramollis par l'érosion deviennent beaucoup plus sensibles à l'abrasion et à l'attrition : ceci explique la coïncidence en bouche des lésions érosives, abrasives et attritives. Durant le brossage, l'émail est nettement moins abrasé lorsqu'il n'a pas été ramolli par l'érosion que chez les individus dont les dents ont déjà été endommagées par l'érosion (45).

2.2 Facteurs nutritionnels

2.2.1 Types d'acides, de pH et de pouvoir tampon

En Europe, la consommation de sodas et de jus de fruits augmente continuellement et correspond à 30 % des boissons non alcoolisées consommées.

Le potentiel érosif des aliments et des boissons n'est cependant pas déterminé uniquement par la fréquence d'absorption et le pH du produit ; il dépend également de son pouvoir tampon, de ses propriétés chélatantes et d'autres facteurs comme les concentrations en calcium et phosphate.

Par exemple, les propriétés chélatantes des boissons peuvent influencer les processus érosifs par leur interaction avec la salive. Les potentiels érosifs des aliments et des boissons peuvent être différents malgré des pH équivalents. Le pouvoir tampon élevé des aliments ou des boissons prolonge l'élévation du pH dans la salive (*Tableau 6*)(50).

	pH	Acidité titrable (mmol/l)	Modification de la dureté
Boissons (non alcoolisées)			
Carpe Diem Kombucha frais	3	39	↘↘
Citron light	3	75	↘↘
Coca-Cola	2,5	18	↘↘
Coca-Cola light	2,6	19	↘↘
Coca-Cola zéro	2,8	10	↘↘
Fanta orange	2,7	52	↘↘
Henniez bleue eau minérale (Nestlé)	7,7	-	→
Henniez rouge eau minérale (Nestlé)	6,1	4	→
Ice tea (Lipton)	3	26	↘↘
Ice tea classique (Coop)	2,9	26	↘↘
Thé glacé citron (Lipton)	3	24	↘↘
Thé glacé pêche (Lipton)	2,9	21	↘↘
Eau minérale Valser (gazeuse)	5,6	13	→
Eau minérale Valser, citron + herbes	3,3	40	↘↘
Orangina	3,4	59	↘↘
Pepsi-Cola	2,4	19	↘↘
Pepsi light	2,8	15	↘↘
Red Bull	3,3	98	↘↘
Rivella bleue	3,3	38	↘↘
Rivella verte	3,2	44	↘↘
Rivella rouge	3,3	42	↘↘
Sinalco	3,1	36	↘↘
Schweppes	2,5	64	↘↘
Sprite	2,5	39	↘↘
Sprite light	2,9	62	↘↘
Sprite zéro	3,2	40	↘↘
Boissons sport			
Gatorade	3,2	46	↘↘
Isostar	3,8	56	↘
Isostar orange	3,9	60	↘
Perform	3,9	34	→
Powerade	3,7	43	↘↘

	pH	Acidité titrable (mmol/l)	Modification de la dureté
Café, thé			
Café	5,8	3	→
Cynhorodon (églantine)	3,2	19	↘↘
Menthe	7,5	-	→
Thé noir	6,6	1,5	→
Fruits des bois	6,8	1	→
Médicaments			
Alca C cachets effervescents	4,2	53	↘
Alcalyl 500 (Novartis)	6,9	0,5	→
Alka-Seltzer cachets effervescents	6,2	14	↘
Aspirine-C (Bayer) cachets effervescents	5,5	28	↘
Berocca (Roche)	4,3	60	→
Fluimucil 200 cachets effervescents	4,7	20	↘
Neocitran	2,9	74	↘↘
SiccOral	5,4	2,5	↘
Vitamine C cachets effervescents, Actilife	3,9	93	↘↘
Vitamine C cachets effervescents, Streuli	3,6	85	↘↘
Divers			
Vinaigre	3,2	741	↘↘
Sauce de salade	3,6	210	↘↘

	pH	Acidité titrable (mmol/l)	Modification de la dureté
Boissons (alcoolisées)			
Bacardi Breezer orange	3,2	60	↘↘
Bière Carlsberg	4,2	18	→
Bière Corona	4,2	8.2	→
Bière Eichhof	4	18	→
Cava Freixenet (vin pétillant) demi-sec	3	78	↘↘
Cynar (Campari)	4	6	→
Hooch citron	2,8	67	↘↘
Vodka Smirnoff glacée	3,1	50	↘↘
Vin 1 (rouge)	3,4	77	↘↘
Vin 2 (rouge)	3,7	63	↘
Vin 3 (rouge)	3,4	76	↘↘
Vin (blanc)	3,6	53	↘↘
Jus et fruits			
Jus de pomme	3,4	72	↘↘
Purée de pomme	3,4	89	↘↘
Jus d'abricot	3,3	317	↘↘
Jus de betterave	4,2	49	↘↘
Jus de carotte	4,2	70	↘
Jus de raisin	3,2	169	↘↘
Jus de kiwi (frais)	3,3	206	↘↘
Jus multivitaminé	3,6	131	↘↘
Jus d'orange (frais)	3,6	113	↘↘
Jus d'orange 1	3,7	109	↘↘
Jus d'orange 2	3,6	121	↘↘
Jus d'orange (avec calcium)	4	110	→
Jus d'ananas (frais)	3,4	60	↘↘
Rhubarbe	2,8	345	↘
Produits laitiers			
Lait fermenté	4,7	32	→
Lait caillé	4,2	112	→
Lait	6,7	4	→
Petit-lait	4,7	32	→
Yoghourt au kiwi Tropicana	4	124	→
Yoghourt à boire à l'orange	4,2	69	→
Yoghourt nature	3,9	120	→
Yoghourt à l'orange	4,2	91	→
Yoghourt à l'ananas	3,9	114	→
Yoghourt maigre	4	133	→
Yoghourt aux fruits des bois	3,8	159	→
Yoghourt au citron	4,1	110	→

Tableau 6 : Relations entre le pH des aliments et des boissons, l'acidité titrable (mmol/L) jusqu'à un pH de 7 (« pouvoir tampon ») et la modification de la dureté in vitro (→ = pas de ramollissement ou léger durcissement ; ↘ = léger ramollissement ; ↘↘ = ramollissement marqué) (d'après Lussi et al, 2011) (50)

2.2.2 Contenus en calcium, phosphate et fluorures

La teneur en calcium et en phosphate des aliments et des boissons se répercute fortement sur son potentiel érosif. Ainsi l'immersion d'échantillons d'émail dans un jus d'orange riche en calcium, comme ceux disponible dans le commerce, n'a montré aucune diminution de la dureté de l'émail. Au contraire, un jus d'orange non enrichi en calcium provoque une détérioration caractéristique de l'émail (*Tableau 6*).

Le yaourt, autre produit dont le pH est bas (~4), ne ramollit pas l'émail mais au contraire le durcit. Cela est dû aux fortes concentrations en calcium et en phosphore, qui favorisent la saturation.

La concentration en fluor des aliments et des boissons semble également avoir un effet protecteur.

Les boissons isotoniques sont souvent acides et moins saturées en calcium et en phosphate que l'émail et la dentine. Elles peuvent donc provoquer l'érosion. Plusieurs études ont montré que le potentiel érosif des boissons isotoniques est diminué en ajoutant du calcium ou un phosphopeptide de caséine-phosphate de calcium amorphe (CPP-ACP)(53,54).

Ainsi, selon l'étude de Lussi et al (55) analysant 60 substances et médicaments diététiques, il a été démontré que le pH, le pouvoir tampon et les concentrations en calcium et fluorures sont des variables qui ont un impact marqué sur l'érosion dentaire.

2.3 Facteurs généraux : Le sport

Nous avons montré précédemment que l'érosion en rapport avec les activités sportives résulte de la consommation de boissons énergétiques ainsi que des RGO conséquents aux entraînements intensifs. En effet le potentiel érosif des boissons isotoniques est comparable à celui des sodas acides, du fait de leurs pH bas entre 3 et 4.

Des cas cliniques montrent qu'il y a une corrélation entre l'activité physique et l'érosion dentaire. Une étude menée sur 25 nageurs et 20 cyclistes montre que la perte de

tissus dentaires est beaucoup plus importante chez les cyclistes. Mais aucune corrélation n'est mise en évidence entre la consommation de ces boissons énergétiques et l'apparition d'érosion dentaire (56).

Une étude américaine portée sur 304 athlètes de l'université de Columbus montre que 92 % d'entre eux consomment des boissons isotoniques, mais seulement 37 % souffrent d'érosion dentaire. Aucune preuve statistique n'a été trouvée entre l'érosion dentaire, la quantité et la fréquence de consommation de boissons pour sportifs. L'érosion rencontrée est comparable à celle trouvée dans une étude épidémiologique de sujets choisis au hasard dans la population générale (57).

Pour résumer, la consommation de boissons énergétiques est un cofacteur de développement et de progression des lésions d'érosion. Pour que des érosions proprement dites se forment, d'autres facteurs nuisibles doivent être également présents.

Des valeurs de pH mal équilibrées dans l'eau des piscines peuvent être une raison potentielle du développement d'érosion dentaire chez les nageurs assidus. Le pH recommandé pour l'eau des piscines est de 7,2 à 8. L'entraînement dans ces eaux, même s'il est long, ne conduit pas à l'érosion dentaire. Mais si le pH des piscines est mal équilibré et bas il peut être à l'origine d'une érosion dentaire très étendue et très rapide.

Un cas clinique portant sur une équipe de nageurs a montré que 39 % d'entre eux souffrent d'érosion. Les nageurs s'entraînaient régulièrement dans une piscine dont le pH de l'eau était de 2,7, ce qui est égal à une concentration en ions chlorés 100 000 fois supérieure à celle recommandée (58).

3 Le processus érosif des boissons énergétiques

3.1 Le potentiel érosif des boissons

Des cas d'érosions dentaires consécutives à la consommation de Boissons Rafraichissantes Sans Alcool (BRSA), dont font partie les boissons énergétiques, sont fréquemment rapportés (59). Actuellement la consommation de BRSA est reconnue par la communauté scientifique comme étant un facteur de risque majeur de survenue d'érosions dentaires (54)

L'effet érosif des boissons est déterminé par plusieurs éléments :

- Le pH acide des boissons. Il n'y a pas d'érosion dentaire lorsque le pH buccal est supérieur ou égal à 7. En revanche, le risque d'érosion dentaire est majoré lorsque le pH buccal est inférieur à 4. Ainsi l'acidité en bouche liée à la consommation des boissons énergétiques s'explique par leur pH bas, souvent entre 2,5 et 4. Le maintien prolongé d'un pH inférieur à 5,5 ou la multiplication des variations du pH avec passage sous la limite des 5,5 entraîne une déminéralisation plus rapide de l'émail (60,61).
- Le niveau d'acidité élevé des boissons isotoniques. Appelé aussi acidité titrable ou pouvoir tampon, il correspond à la quantité de base nécessaire pour neutraliser (ramener le pH à 7) une solution acide. Lors du processus d'érosion dentaire, les ions hydrogènes de l'acide réagissent avec les anions des tissus minéralisés dentaires. Plus la dent est saturée en minéraux, plus son potentiel érosif sera considéré comme faible (62). En pratique, plus l'acidité titrable est élevée, plus il faudra une quantité de salive importante pour parvenir à un pH salivaire neutre.

La mesure de l'acidité titrable d'une boisson est la méthode la plus pertinente pour prévoir le potentiel érosif de celle-ci, plus que le pH (63,64).

- La composition en acide des boissons et leur concentration respective. Les fabricants ajoutent des acides polybasiques pour améliorer le goût et maintenir le pH des boissons. L'acide phosphorique (inorganique) et l'acide citrique (organique) sont les plus communément utilisés, mais d'autres acides organiques comme les acides tartrique, malique et ascorbique peuvent être

présents (65). En plus de contribuer à augmenter l'acidité de la boisson, les acides polybasiques ont deux propriétés qui accroissent de manière significative le potentiel érosif des boissons :

- la capacité de chélation du calcium à pH plus élevé (3,9 à 6,0) a pour effet d'extraire le calcium des tissus durs de la dent, et par conséquent de favoriser la perte de substance dentaire.
 - la capacité de maintenir le pH de la boisson pendant de longues périodes de temps sous le seuil critique de 5,5, reconnu à risque de développement de l'érosion dentaire (66).
- Nous avons vu précédemment que la teneur en hydrate de carbone, les concentrations en calcium, phosphates et fluorures et la température de la boisson ont aussi un effet sur le potentiel érosif des boissons.

3.2 L'effet des boissons énergétiques sur l'érosion dentaire

De nombreuses études de cas, études animales, études in vitro et in vivo ont considéré le potentiel érosif des boissons isotoniques. En général toutes les études in vitro et les études animales ont montré que les boissons de l'effort causent l'érosion dentaire en raison de leur pH bas (67–70). A l'inverse, les résultats des études in vivo sont plus contrastés.

Plusieurs études in vivo ont trouvé une relation entre les boissons acides et l'érosion dentaire (71–74). Cependant de nombreuses autres études n'ont pas trouvé d'association entre les boissons énergétiques et l'érosion. Ces résultats sont décrits aux quatre coins de la planète.

Deux études britanniques ne démontrent aucune relation entre l'érosion et la consommation de boissons isotoniques. L'étude de O'Sullivan et Curzon (75) portant sur 309 enfants avec et sans érosion, ne démontrent aucune relation. Le seul constat est que les enfants avec des érosions boivent plus de boissons acides, pas spécifiquement des boissons énergétiques, que ceux avec ou sans caries. La deuxième étude, de Milosevic et al. (56) a été conduite sur 20 cyclistes et 25 nageurs. Un questionnaire a été utilisé pour recenser l'utilisation de boissons isotoniques et un examen buccal a été exécuté pour déterminer le

degré d'érosion dentaire. Les auteurs n'ont rapporté aucune association entre la consommation de boissons énergétiques et l'érosion dentaire. Ils ont seulement constaté que les cyclistes avaient plus d'érosion dentinaire (17/20) que les nageurs (9/25).

L'étude australienne de Sirimaharaj et al. (76) portant sur 508 membres d'un club sportif universitaire, rapporte la présence d'érosion chez 25,4% des athlètes mais sans relation avec la fréquence de consommation des boissons énergétiques.

Enfin l'étude américaine de Mathew et al. (57) exécutée sur 304 athlètes de l'université de l'Ohio montre que malgré une prévalence de l'érosion de 36,5% aucun lien n'a été trouvé en regard de l'utilisation de boissons pour sportifs.

Ainsi les différentes études n'ont pas prouvé de relation entre l'érosion dentaire et la consommation de boissons énergétiques et le fait d'isoler un seul composant comme responsable de l'érosion est un peu simpliste. En effet les boissons énergétiques ne contiennent pas plus d'acide qu'une large variété de boissons telles que les jus de fruits, les boissons rafraichissantes, la bière et le vin. L'érosion se développe chez des individus sensibles indépendamment de la nourriture et de la consommation de boissons (1).

Des études plus récentes ont évalué le risque des boissons acides sur la décalcification de l'émail. Le degré de décalcification dépend du niveau d'acidité, de la capacité tampon de la salive, du degré de titrabilité et de la quantité et de la manière d'ingestion des boissons énergétiques.

Selon Warden et al. (77) la dissolution de l'émail causée par les boissons isotoniques et énergisantes a montré être 3 à 11 fois plus importante que par les boissons aux colas. La différence peut être attribuée en partie par la présence d'une large quantité d'acide citrique, contre l'acide phosphorique trouvé dans les colas, qui a l'habilité de maintenir le niveau acide à la surface des dents et de former des complexes chélatants avec le calcium. Plus le calcium est chélaté et plus la saturation en calcium du biofilm diminue, aboutissant à plus de déplacement de minéraux à la surface des dents. Ensemble, ces processus marchent en synergie pour maintenir le pH en dessous des valeurs seuils.

L'étude de Lussi et al. (55) révèle la capacité des boissons énergétiques dans la réduction de dureté de l'émail. Les résultats mettent en évidence le rôle des arômes additifs acides, ajoutés aux boissons pour stimuler le goût, dans la diminution de l'acidité et par conséquent

dans l'incitation de développement d'érosion. A l'inverse plusieurs études ont prouvé que des niveaux inférieurs de déminéralisation de l'émail ont été trouvés lors l'utilisation de boissons contenant du calcium et du phosphate (78,79). La concentration relativement haute en calcium et phosphate de l'Isostar® est probablement responsable de l'effet moins érosif par rapport aux autres boissons isotoniques.

De même, l'étude de Cochrane et al. (80) qui a évalué le potentiel érosif de 10 boissons pour sportifs australiennes a trouvé une relation entre le contenu en calcium des boissons et le niveau de pH. Deux boissons énergétiques se différencient, Sukkie® et Endura®, elles ont les plus hauts pH (~4,90) parmi les 10 boissons et elles contiennent plus de calcium (3 à 11 mM contre 0,2 mM). L'eau et ces deux boissons ne produisent pas de perte de tissu superficielle mesurable alors que les autres boissons en produisent. De plus, le Coca Cola® et la majorité des boissons énergétiques causent un ramollissement de l'émail de 30 à 50% alors que Sukkie® et Endura® n'en provoque qu'à hauteur de 10%. Ainsi étant donné que Sukkie® et Endura® n'ont pas produit de perte superficielle de tissu in vitro, il est très peu probable qu'elles en causent oralement par la présence du biofilm, du pouvoir tampon de la salive et de la présence de calcium et phosphate qui agiront tous pour réduire encore le potentiel érosif de ces boissons. Par conséquent, de toutes les boissons testées in vitro, celles contenant une grande proportion de calcium ont démontré être le meilleur choix pour aider à éviter le développement d'érosion.

Beaucoup de chercheurs ont suggéré que les habitudes de consommation de boissons sont plus critiques vis-à-vis de l'érosion que le contenu des boissons, en lui-même.

Moazzez et al. (60) ont pratiqué des mesures de pH oral simultanément à la surface de 4 dents, de flux salivaire et de capacité tampon chez un groupe d'adolescents âgés de 10 à 16 ans. 11 patients présentaient déjà de l'érosion au moment de l'étude et 10 autres étaient les patients témoins sans érosion. Le résultat de l'étude montre que les patients présentant de l'érosion boivent plus de boissons gazeuses, plus souvent en canettes et deux fois plus vite que les patients témoins. Ainsi le pH oral est resté plus bas plus longtemps chez les adolescents présentant de l'érosion.

Pour conclure, les boissons énergétiques seules n'ont pas démontré causer d'érosion dentaire mais elles peuvent jouer un rôle prépondérant dans le processus de décalcification par la nature acide de ces boissons. Ajoutée à l'attaque acide des dents, la déminéralisation est potentialisée par la quantité et la manière de consommer les boissons. Les habitudes de consommation peuvent avoir une large influence sur l'érosion.

Il faut aussi noter que toutes les boissons énergétiques contiennent des sucres que les bactéries orales pourraient fermenter pour produire des acides. D'où la consommation fréquente de n'importe laquelle de ces boissons pourrait augmenter le risque d'initiation ou de progression de carie (80). C'est pour cela que ces boissons sont à boire avec modération et en étant conscient des risques pour la santé buccodentaire.

4 Les conséquences de l'érosion dentaire

L'occurrence de l'érosion dentaire, tout comme sa sévérité lorsqu'elle se produit, augmente maintenant depuis plusieurs années. Elle affecte de 10 à 30% de la population adulte en moyenne mais les enfants et les adolescents seraient les plus touchés. Alors que la prévalence de la carie régresse chez les enfants, due pour l'essentiel à une meilleure hygiène et à l'utilisation du fluor, l'érosion dentaire devient une pathologie en évolution croissante qui peut entraîner plusieurs problèmes.

4.1 L'hypersensibilité dentinaire

Elle affecterait de 10 à 20% de la population adulte avec une majorité de sujets touchés entre 20 et 50 ans (81). Elle se manifeste lorsque l'érosion dentaire a atteint un stade avancé et que la perte généralisée de l'émail laisse peu à peu transparaître la dentine sous jacente jusqu'à sa mise à nu complète (*Figure 6*).

L'hypersensibilité dentinaire se caractérise par des douleurs accrues allant d'élançement douloureux ponctuels lors de la consommation d'aliments chauds, froids ou sucrés à des douleurs quasi continues et provoquées par le moindre stimulus (82).

Le phénomène d'érosion, qui n'avait bien souvent inquiété ni le patient ni le praticien au stade débutant, devient très vite alarmant du fait de la douleur provoquée par l'exposition dentinaire.



Figure 7 : Différentes érosions vestibulaires mettant à nu la dentine sous jacente (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)

4.2 La perte de dimension verticale

Souvent, la perte de tissu dentaire dure peut s'avérer importante et entraîner une perte de dimension verticale (*Figure 7*). Ainsi lorsqu'au niveau inter occlusal moins de 2 mm ont été perdus, les dents peuvent en général être reconstruites de manière directe au moyen de matériel composite. Les patients tolèrent sans difficulté une surélévation d'occlusion d'aussi faible importance.

Chez des patients présentant une perte de substance sur plus de deux faces par dent et une réduction massive de la dimension verticale, il n'est généralement pas possible d'éviter une reconstruction complexe sous la forme de restaurations indirectes (82).



Figure 8 : Diminution de la dimension verticale d'environ 3 mm chez un patient buvant jusqu'à 8 fois par jour de sodas (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)

4.3 Les problèmes esthétiques associés

L'amincissement généralisé de l'émail, faisant apparaître peu à peu la dentine sous-jacente, confère aux dents une teinte jaunâtre peu esthétique. Suite à l'amincissement de la structure dentaire, la surface des incisives se fragilise et cela se matérialise par la présence de petites fissures et fêlures mineures.

Les dents érodées ressemblent à des dents à marge biseautée qui ont subi une amorce de préparation en vue d'une couronne complète.



Figure 9 : érosion vestibulaire sur 35 et 36 ressemblant à une amorce de préparation coronaire (d'après Lussi et Jaeggi, 2012)(50)

III. IMPLICATION DU CHIRURGIEN
DENTISTE DANS LA PRÉVENTION
ET/OU LA PRISE EN CHARGE DE
L'ÉROSION DENTAIRE

1 Les signes cliniques et la situation des lésions

L'érosion dentaire, à ses débuts, est difficile à diagnostiquer car la dégradation des surfaces amélaire est généralement un mécanisme dont l'évolution est progressive. Le diagnostic repose sur l'observation d'une modification globale de la dent par rapport à son anatomie originelle.

En raison de différences structurelles au niveau des surfaces dentaires, il peut être difficile d'évaluer la sévérité des lésions. Par exemple, une érosion proche du collet de la dent ou proche de cavités conduit à une exposition accélérée de la dentine car l'émail est très mince à ces niveaux. La lésion peut sembler plus marquée, bien qu'en réalité il n'y a pas plus de matériau perdu que dans les secteurs où la dentine n'est pas encore exposée.

Le signe pathognomonique le plus caractéristique est la présence de concavités peu profondes au niveau de la surface lisse de la dent.

En raison de l'absence de douleur, il est fréquent que les symptômes de l'érosion ne soient remarqués que lorsque les lésions sont à un stade avancé et que la dentine est exposée. Il est donc important que le chirurgien dentiste reconnaisse les signes précoces de l'érosion pour mettre en place les mesures préventives efficaces (50).

1.1 Stade initial : atteinte débutante

Au stade précoce, l'émail est déminéralisé de manière lamellaire, sans ramollissement patent de la surface de la dent. Les faces vestibulaires ont un aspect lisse et satinée comme si elles étaient vitrées et les périkymaties disparaissent progressivement (*Figure 10*).



Figure 10 : Disparition progressive des périkymaties (d'après Erosion, formation en ligne, Elmex)(83)

L'émail de la dent devient progressivement plus mince et certaines zones de la dent peuvent sembler mates, ternes car en cours de déminéralisation.

La morphologie des dents va se modifier : les bords incisifs s'amincissent et donnent un aspect translucide, les cuspides s'émousent évoluant vers l'apparition des concavités, toujours plus larges que profondes (*Figure 11*).



Figure 11 : Erosion occlusale de 16,15 et 14 avec émoussement des cuspides (d'après Erosion, formation en ligne, Elmex)(83)

Les lésions débutantes sont situées en deçà de la jonction amélo-cémentaire, avec un bord d'émail intact le long de la gencive marginale, car la plaque marginale sert de barrière aux acides et le fluide sulculaire a une capacité neutralisante (*Figure 14*).

L'érosion est un processus insidieux, beaucoup de patients se rendent compte qu'ils sont atteints lorsque ce phénomène est parvenu à un stade avancé (50).

1.2 Stade avancé : atteinte modérée

Le processus d'érosion se poursuit. Les lésions vues précédemment deviennent plus franches : les concavités se creusent, les cuspidés et autres convexités des dents s'aplanissent, la translucidité des bords libres s'accroît.

L'érosion des surfaces occlusales fait apparaître les restaurations en surplomb de la surface dentaire adjacente (*Figure 12*).

Ce phénomène, qui n'avait bien souvent inquiété ni le patient ni le praticien au stade débutant, devient très vite alarmant. En effet, la perte d'émail généralisée laisse peu à peu apparaître la dentine et confère aux dents une teinte jaunâtre. Suite à l'amincissement de la structure dentaire, la surface des incisives se fragilise.

A ce stade, il n'est pas rare que les patients se plaignent de sensibilités dentaires accrues du fait de l'exposition de la dentine (50).



Figure 12 : érosion occlusale à un stade avancé ; haut : surplomb des bords de la restauration, bas : concavités profondes laissant apparaître la dentine sous jacente (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)

1.3 Stade ultérieur : atteinte sévère

L'atteinte est considérée comme sévère lorsque la destruction tissulaire est supérieure ou égale à 50%. A ce stade, la dentine est largement visible et elle-même atteinte en profondeur car étant moins résistante que l'émail, elle s'use plus vite. Les hypersensibilités dentinaires sont omniprésentes. Toute la morphologie occlusale a disparu (*Figure 13*).

Les figures 14 et 15 rappellent les différents stades de l'érosion.



Figure 13 : Erosion occlusale sévère avec disparition de toute la morphologie occlusale et exposition étendue de la dentine (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)

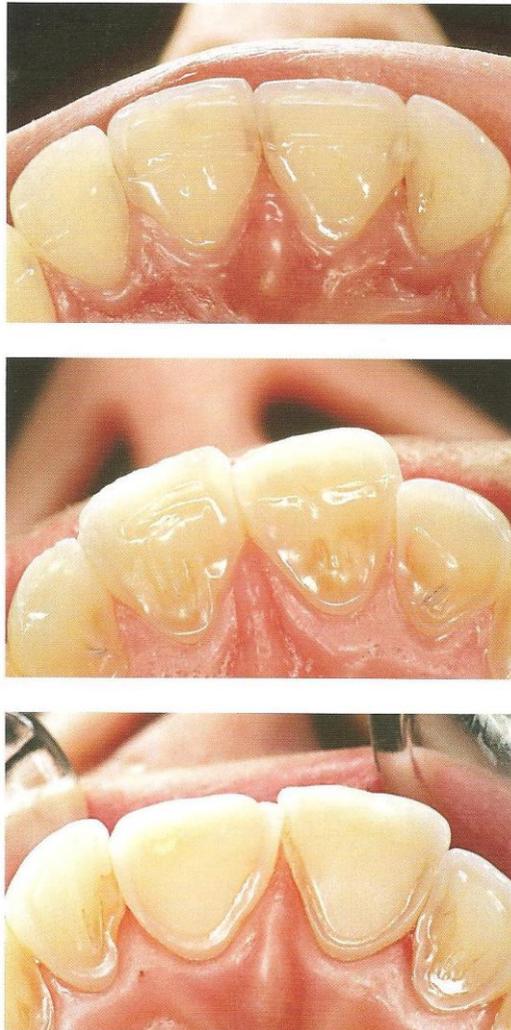


Figure 14 : 3 stades d'érosion palatine (débutante, modérée et sévère) présentant le bord d'émail intact le long de la gencive marginale (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)



Dent saine :

Présence de cuspides bien formées et de sillons peu profonds



Stade initial :

1 : disparition initiale des périkymaties

2 : aspect localement soyeux et brillant de la surface dentaire

3 : surface dentaire parfois terne

4 : formation de dépressions concaves



Stade avancé :

1 : décoloration jaunâtre, exposition de la dentine

2 : arrondissement des cuspides et des sillons sur les molaires et les bords incisifs



Stade ultérieur :

Destruction du tissu dur impliquant 50% et plus de la surface dentaire, la dentine est typiquement affectée avec une exposition plus profonde et une coloration très marquée

Figure 15 : Schéma comparatif entre une dent saine et une dent présentant les 3 stades d'évolution de l'érosion (d'après Erosion, formation en ligne, Elmex) (83)

1.4 La situation des lésions

La localisation des lésions érosives donne des indications quant aux facteurs provoquant les dommages. Si l'attaque acide frappe essentiellement les faces palatines et occlusales, l'origine endogène (vomissement) est vraisemblable. Des érosions asymétriques peuvent indiquer l'exposition aux acides gastriques lors du reflux gastro-oesophagien pendant le sommeil. Et enfin les lésions sont vestibulaires et occlusales lorsqu'elles sont dues aux acides exogènes venant des aliments et des boissons, ce qui nous concerne essentiellement.

Quant aux surfaces dentaires affectées, ce sont les faces occlusales qui sont les plus atteintes par l'érosion, chez l'adulte. Et ces érosions occlusales sont souvent trouvées sur les premières molaires des deux arcades, les premières molaires mandibulaires étant les plus souvent touchées.

Les érosions vestibulaires sont fréquentes dans les secteurs canines-prémolaires maxillaires et mandibulaires, suivies des incisives maxillaires et des molaires des deux arcades (*Figure 16-17*) (50).

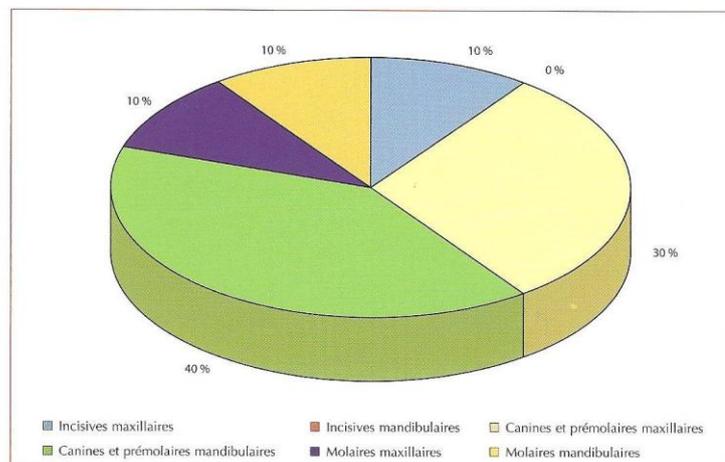


Figure 16 : Répartition des érosions vestibulaires entre 18 et 63 ans (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)

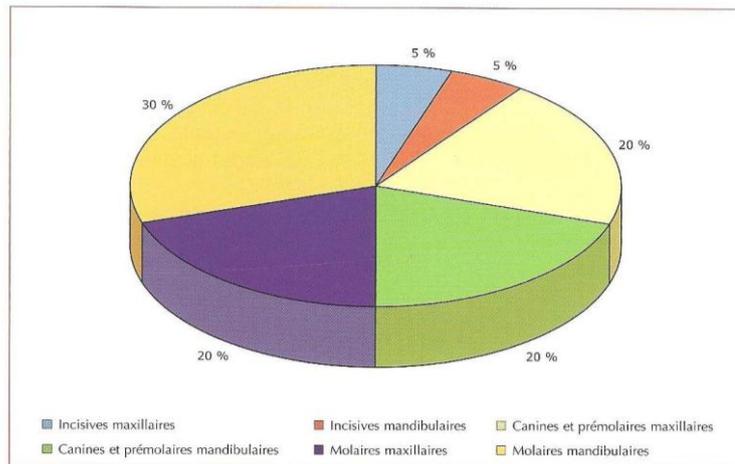


Figure 17 : Répartition des érosions occlusales entre 18 et 63 ans (d'après Lussi et Jaeggi, 2012) (50)

2 Le diagnostic

2.1 Le diagnostic différentiel

Plusieurs modes d'usure dentaire, dont l'érosion, peuvent être synchrones et interagir les uns avec les autres, ce qui rend le diagnostic clinique de l'érosion d'autant plus difficile (Figure 18).

- L'abrasion : il s'agit de l'usure mécanique des dents par contacts répétés avec des corps étrangers (particules alimentaires, particules de dentifrice, brosse à dents, etc).
L'érosion se différencie de l'abrasion par la présence de surfaces arrondies.
- L'attrition : c'est la perte de tissus dentaires par contacts dento-dentaires répétés. Elle est liée à la fonction manducatrice (contact entre les dents lors de la mastication ou de la déglutition).
- L'abfraction : elle est définie comme étant la perte localisée de l'intégrité de surface de la dent au niveau de la jonction amélo-cémentaire. La formation de ces lésions cervicales est caractérisée par une disjonction entre les prismes d'émail résultant d'une concentration de contraintes de traction et de compression dues aux charges occlusales.

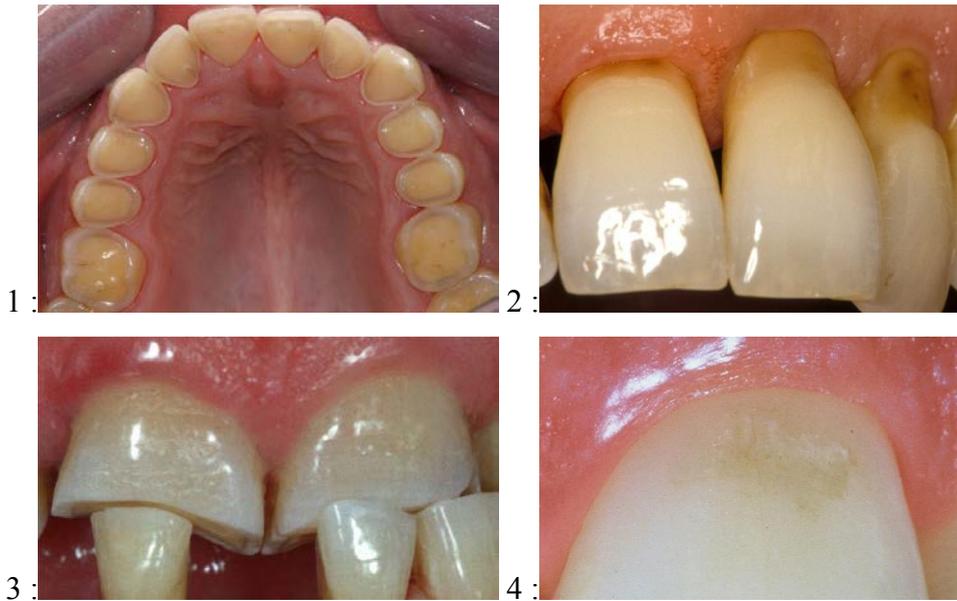


Figure 18 : Les différents modes d'usure dentaire : l'érosion (1), l'abrasion (2), l'attrition (3) et l'abfraction (4) (d'après Erosion, formation en ligne, Elmex)(83)

Parmi ces pathologies seule l'érosion dentaire est provoquée par une usure chimique, d'où l'importance de l'anamnèse dans l'établissement du diagnostic puisque cette anamnèse va permettre d'évaluer les facteurs comportementaux (Figure 19).

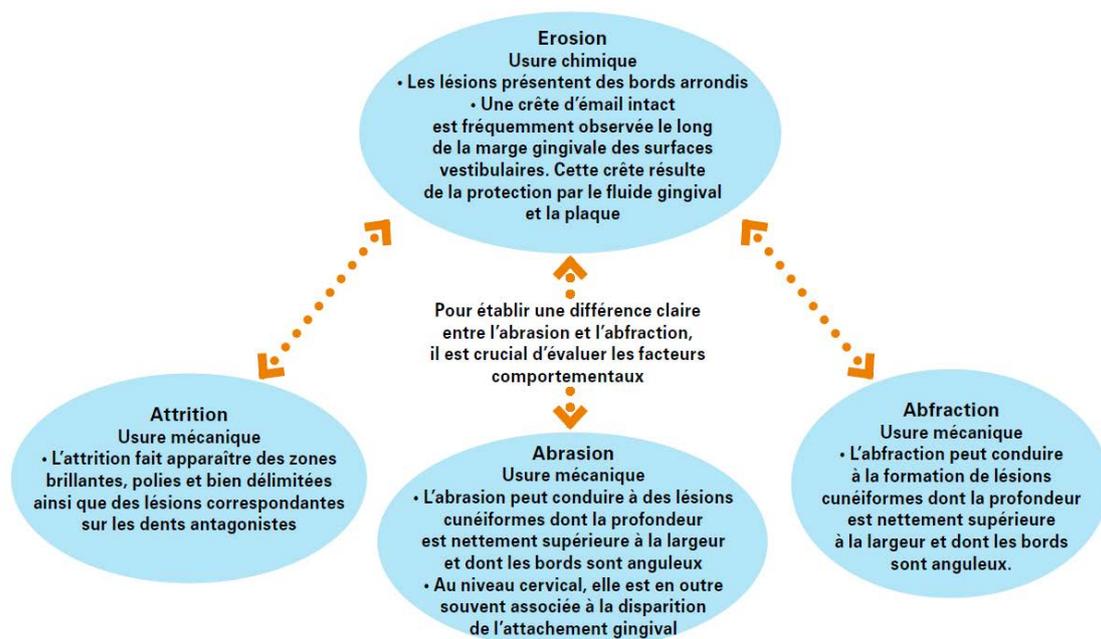


Figure 19 : Comparatif entre l'érosion et les modes d'usure mécanique (d'après Gunepin et al., 2013) (84)

2.2 Les moyens diagnostics

Le diagnostic de l'érosion dentaire repose sur son apparence clinique, sur les antécédents du patient, c'est-à-dire sa santé générale, son régime et ses habitudes alimentaires et ses facteurs comportementaux. Mais aussi sur l'évaluation du flux salivaire et de son pouvoir tampon. Le questionnaire médical doit être précis afin de faire le diagnostic différentiel avec les autres formes d'usure dentaire.

Actuellement, la recherche de lésions érosives lors d'un contrôle par le praticien est rare. Cette pathologie est souvent méconnue et son impact sous-estimé. Pourtant, chaque patient devrait être considéré comme étant susceptible de développer de telles lésions et les examens dentaires annuels devraient systématiquement comprendre la recherche des signes cliniques associés.

2.2.1 L'anamnèse

L'évaluation des risques érosifs passe par l'établissement soigneux de l'anamnèse pour tous les patients. Un simple interrogatoire du patient ne suffit pas pour nous donner des informations précises sur les facteurs de risque car la plupart des patients n'ont pas conscience de la quantité d'acides qu'ils ingèrent tout au long de la journée et ont tendance à les sous estimer.

Ainsi le praticien peut avoir recours à l'utilisation d'un journal alimentaire : il est demandé au patient d'enregistrer précisément les aliments et boissons consommés pendant 4 jours (*Tableau 7*). La période d'observation doit comprendre un week end, car les habitudes alimentaires diffèrent souvent de celle de la semaine. A l'aide de ce questionnaire, le praticien analyse les données fournies par le patient. Si le nombre de prises d'acide est supérieur à 4 par jour et si au moins un facteur de risque est présent, l'éventualité qu'une érosion dentaire se développe est plus forte.

Cette méthode permet non seulement au patient de prendre conscience de ses excès, mais aussi au praticien de cibler les comportements à risque du patient.

Questionnaire concernant les habitudes alimentaires

1. Pensez à avoir ce questionnaire sur vous pendant quatre jours de suite. Inclure un week end.

2. Notez l'heure et la description précise des quatre prises d'aliments et de boissons (y compris les collations). Chaque prise d'aliments est importante, quelle que soit l'heure et la quantité.

Les catégories suivantes peuvent vous aider à décrire les quantités de :

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| (a) boissons/liquides | cuillères, tasses, verres |
| (b) pain | nombre de tranches |
| (c) confiseries | nombre, lesquelles |
| (d) médicaments | cuillères à café. |

3. Soyez honnête ! Plus vos réponses seront précises, plus les conseils de votre chirurgien dentiste seront utiles.

4. Décrire la manière et la durée de votre hygiène dentaire (brossage de 2 minutes, passage du fil dentaire, bains de bouche fluorés).

Exemple : lundi 12 octobre 2015

Heure	Aliments/Boissons	Hygiène dentaire
08.00		Brossage dentaire 2 min
08.30	½ portion de <u>cornflakes</u> , du lait, 2-3 <u>biscuits</u> , 1 verre de <u>jus d'orange</u>	
10.15	1 tasse de <u>café sucré</u> , 1 petit pain avec <u>confiture</u>	
12.00	1 assiette de pâtes, 1 saucisse, 1 verre d'eau minérale gazeuse	
12.45		Brossage dentaire 2 min
15.15	1 <u>pomme</u> , 1 tasse de <u>thé noir sucré</u>	
18.00	2 tranches de pain blanc, 4 tranches de fromage, 1 verre de <u>coca</u> (siroté)	
19.30	2 <u>biscuits</u>	
21.00	<u>Barre de chocolat</u> , 2 verres de <u>jus d'orange</u>	
23.05	2 verres de <u>vin blanc</u>	Brossage dentaire 2 min

Evaluation (remplie par votre dentiste)

Fréquence des <u>prises de sucre</u>	1 ^e jour	2 ^e jour	3 ^e jour	4 ^e jour	Moyenne
Repas	4				
Collations	6				

Fréquence des prises de <u>produits érosifs</u>	1 ^e jour	2 ^e jour	3 ^e jour	4 ^e jour	Moyenne
Repas	2				
Collations	3				

Tableau 7 : Questionnaire concernant les habitudes alimentaires (d'après Lussi et Jaeggi, 2012)(50)

2.2.2 L'examen basique de l'usure érosive

Dès lors qu'un praticien détecte des érosions, ou les signes d'un risque érosif important, il doit procéder à une évaluation précise du risque chez le patient. L'indice d'érosion, dénommé BEWE (Basic Erosive Wear Examination), proposé par Bartlett, Ganb et Lussi (85), constitue un examen rapide et fiable permettant de quantifier les lésions érosives (*Tableau 8-1 et 8-2*).

Le BEWE permet de déterminer les dommages causés par les acides sur la denture en un minimum de temps. Simple à comprendre, il aide l'examineur à organiser la prise en charge du patient (*Tableau 8-3*).

Toutes les dents (à l'exception des troisièmes molaires) sont examinées sur chacune de leurs faces : vestibulaires, occlusales et palatines ou linguales et l'on enregistre le score de la surface dentaire la plus gravement atteinte (*Tableau 8-1*).

Degré	Aspect clinique
0	Absence de lésion érosive
1	Perte initiale de tissus de surface (émail)
2*	Perte de tissus dentaires < 50% de la surface
3*	Perte de tissus dentaires > 50% de la surface

* Dans les degrés 2 et 3, la dentine est souvent touchée.

Tableau 8-1 : Indice de la progression de l'usure érosive (d'après Bartlett et al., 2008)(85)

Ainsi pour chaque sextant, le degré le plus élevé est enregistré puis les résultats sont additionnés pour donner le score total (Tableau 8-2).

Degré le plus élevé 1. Sextant (17-14)	Degré le plus élevé 2. Sextant (13-23)	Degré le plus élevé 3. Sextant (24-27)	
Degré le plus élevé 4. Sextant (37-34)	Degré le plus élevé 5. Sextant (33-43)	Degré le plus élevé 6. Sextant (44-47)	Score total

Tableau 8-2 : Evaluation du BEWE : score de l'usure érosive (d'après Bartlett et al., 2008)(85)

Le score final obtenu permet ainsi, d'une part, d'estimer la gravité de la pathologie, mais aussi, de servir de guide pour sa gestion dans la pratique quotidienne de l'art dentaire. Pour ce faire, l'indice BEWE comporte un tableau d'aide à la gestion clinique de l'érosion dentaire (Tableau 8-3).

Niveau de risque	Score total du BEWE	Prise en charge
Nul	≤ 2	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintenance de routine et observation ● Répéter tous les trois ans
Faible	3 à 8	<ul style="list-style-type: none"> ● Hygiène orale, évaluation de la diététique et conseils ● Maintenance et observation ● Répéter tous les 2 ans
Moyen	9 à 13	<ul style="list-style-type: none"> ● Identique au niveau précédent ● Identifier le(s) facteur(s) étiologique(s) de la perte tissulaire et développer des stratégies pour éliminer leurs impacts respectifs ● Fluoration ou autre stratégies pour augmenter la résistance des surfaces dentaires ● Restauration <i>a minima</i> ; suivi des lésions avec des modèles d'étude, des photographies ou des empreintes en silicones ● Répéter tous les 6 à 12 mois
Fort	≥ 14	<ul style="list-style-type: none"> ● Identique au niveau précédent ● Lorsque la progression est rapide, envisager des soins particuliers comme des restaurations/reconstructions ● Répéter tous les 6 à 12 mois

Tableau 8-3 : Niveaux de risque et guide de gestion clinique (d'après Bartlett et al., 2008)(85)

La gestion de l'érosion dentaire englobe l'identification et l'élimination du principal facteur étiologique, la prévention, la surveillance et le recours à des techniques de contrôle de la pathologie voire de restauration. Ce tableau ne permet pas de choisir directement quelle est la technique de restauration la plus appropriée car de nombreux autres facteurs entrent en compte et il existe beaucoup de variations dans la prise de décision en fonction des opérateurs.

Enfin, la réévaluation des patients grâce à l'indice BEWE doit être faite à intervalle de temps régulier. Cette période varie d'un individu à l'autre en fonction de la gravité des lésions et de l'importance des facteurs de risques détectés. Pour les patients particulièrement exposés aux acides d'origine intrinsèque ou extrinsèque, la procédure doit être répétée tous les six mois (85).

2.2.3 Mesure du débit salivaire et du pouvoir tampon

Si le débit salivaire est lent et/ou si le pouvoir tampon de la salive est faible, les risques d'érosion dentaire sont plus élevés en raison de l'épuration différée de l'acide. Cela conduit alors à une exposition plus longue des surfaces dentaires aux acides exogènes et/ou endogènes.

Une façon très simple de déterminer ces paramètres est de mesurer le débit du flux salivaire et son pouvoir tampon. Des kits de tests ont été commercialisés (CRT Buffer de Ivoclar Vivadent, Dentobuff de Orion Diagnostica, Saliva-Check buffer de GC Corporation). Le débit du flux salivaire est mesuré chez le patient assis droit sur une chaise, avec et sans stimulation. Il lui est demandé de ne pas avaler sa salive mais de la recracher dans une coupelle graduée pendant un temps déterminé. Le débit salivaire au repos est déterminé à partir de la quantité produite pendant ce temps. Le débit salivaire stimulé est déterminé de la même façon, le patient mastiquant un morceau de paraffine au préalable.

Les valeurs standard des vitesses du flux salivaire sont de 0,25 mL/min pour la salive au repos et 1 ml/min ou plus pour la salive stimulée (50).

Ainsi, grâce à ces trois évaluations (*Tableau 9*), le praticien va pouvoir déterminer le degré de risque érosif et mettre en place la prise en charge adaptée à chaque patient.

Anamnèse (médicale, dentaire, alimentaire et comportementale)
<ul style="list-style-type: none"> ● Demander la liste des aliments et boissons consommés pendant 4 jours, incluant un week end ● Evaluer la présence de facteurs de risque non mentionnés par le patient ● Mesurer la consommation d'agrumes, d'autres fruits, baies, jus de fruits, boissons énergétiques, boissons sucrées, infusions, alcools, sodas alcoolisés, légumes crus ou vinaigrés, vinaigrette, etc ● Problèmes gastriques : vomissements, RGO, pression rétro sternale, signes d'anorexie ● Médicaments : tranquillisants, vitamines, antihistaminiques, cachets effervescents ● Hygiène dentaire : dureté de la brosse à dents, habitudes de brossage (comment, quand, fréquence, durée ?), abrasivité du dentifrice ● Radiothérapie de la tête et du cou, pathologie des glandes salivaires
Evaluation des lésions dentaires non carieuses
<ul style="list-style-type: none"> ● Indice d'érosion (BEWE), abrasions, attritions, abfractions ● Photographies, moulage (afin de d'évaluer la progression)
Analyses salivaires
<ul style="list-style-type: none"> ● Débit salivaire, pouvoir tampon

Tableau 9 : Facteurs déterminants dans l'évaluation du risque érosif (d'après Lussi et Jeaggi, 2012) (50)

3 Le rôle conseil du chirurgien dentiste

Nous venons de voir précédemment que le chirurgien dentiste possède différents moyens pour diagnostiquer l'érosion dentaire lors d'une visite de contrôle annuelle. Par conséquent il a un rôle très important d'information, de conseil et de prévention envers sa patientèle car il est le premier acteur médical dans la prise en charge de l'usure érosive.

La prise en charge de l'érosion chez le sportif ne présente pas de spécificités et suit les mêmes recommandations que la population générale. Ainsi nous développerons spécifiquement les recommandations destinés aux sportifs consommateurs de boissons énergétiques sans développer les différents traitements restaurateurs réalisables.

3.1 Prévention et recommandations au niveau de la consommation des boissons énergétiques

3.1.1 Modifications de la composition des boissons

Nous savons maintenant que les boissons énergétiques ont un potentiel érosif dû à leur pH bas, à leur composition en acides élevée et à leur faible concentration en calcium et phosphates.

Ainsi plusieurs études ont proposé des solutions pour diminuer l'impact négatif des boissons isotoniques sur la santé buccodentaire, en modifiant légèrement leur composition :

- L'ajout de calcium associé aux maltodextrines (polymères de glucose) en remplacement des sucres simples (53).

- L'ajout de calcium et de phosphate ou un phosphopeptide de caséine-phosphate de calcium amorphe (CPP-ACP) (54,86,87).
- L'ajout d'ions citrate (88).
- L'ajout de fluorure. l'augmentation de la concentration en fluorure permettrait de diminuer l'impact de l'acidité (89).

3.1.2 Modifications de la manière de consommer

Les objectifs d'une éducation alimentaire seront de limiter les apports acides et d'endiguer les habitudes néfastes des patients. Elle consiste d'une part à limiter la consommation de boissons acides, et d'autre part à diminuer leur durée en bouche en appliquant les recommandations suivantes (76,90–93) :

- Consommation réduite uniquement en cas d'effort intense.
- Eviter de garder longtemps la boisson en bouche avant de l'avaler, consommer la boisson en une fois plutôt que de la siroter.
- Consommer les boissons à la paille ou dans une bouteille avec un système de pipette intégrée afin de propulser la boisson au fond de la bouche et ainsi limiter le contact dents/boisson.
- Consommer les boissons fraîches plutôt qu'à température ambiante (diminution du potentiel érosif de la boisson).
- Privilégier la consommation de boissons au cours des repas et de préférence à la fin du repas, moment où la salivation est la plus importante.
- Privilégier la consommation de boissons ne contenant que des colorants non artificiels.

- Privilégier la consommation de boissons sucrées au xylitol qui peuvent prévenir la libération de calcium depuis les couches amélaire et donc offrir une certaine protection contre l'érosion.
- Se rincer la bouche à l'eau claire après l'ingestion d'une boisson.

3.2 Prévention et recommandations au niveau des habitudes alimentaires

Certaines recommandations alimentaires sont à appliquer au quotidien pour préserver sa santé bucco-dentaire en limitant l'attaque acide des boissons (50,84,94) :

- Préférer l'eau plate aux autres boissons tout au long de la journée.
- Consommer du fromage ou un yaourt sans sucre, riche en calcium et phosphate protecteurs, à la fin du repas pour terminer sur un aliment neutre.
- Consommer régulièrement des aliments alcalins (à forte teneur en fibres alimentaires, les œufs, les produits laitiers, les noix et graines, etc).
- Consommer les agrumes et fruits frais plutôt que leur jus, car la mastication stimule la production de salive et on évite ainsi l'ajout de sucres dans les différents jus de fruits.
- Prendre le temps de mastiquer ses aliments pour augmenter le flux salivaire.

3.3 Prévention et recommandations au niveau de l'hygiène bucco-dentaire

En plus des mesures évoquées précédemment, il est judicieux d'enseigner aux patients présentant des érosions une hygiène dentaire efficace et rigoureuse (45,83,95–97) :

- Ne pas se brosser les dents immédiatement après une exposition aux acides, attendre 30 minutes à 1 heure pour laisser le temps à la salive de jouer son rôle protecteur.
- Adopter un brossage atraumatique : brosse à dent souple, dentifrice peu abrasif et fluoré et technique de brossage douce en limitant la pression.
- Utiliser des dentifrices, bains de bouches ou solutions dentaires à base de chlorure d'étain ou de fluorure d'ammine, qui forment des précipités capables de résister aux attaques acides et protègent donc les dents des érosions et/ou de leurs progression (gamme Elmex Protection Erosion© chez GABA® et dentifrice Pro-Expert multi protection© chez Oral B®).
- Mastiquer un chewing-gum sans sucre, édulcoré au xylitol et/ou fluoré après la consommation d'une boisson afin d'augmenter le débit salivaire et ainsi diminuer l'acidité en bouche.
- Consulter son chirurgien dentiste au moins 1 à 2 fois par an afin qu'il puisse contrôler l'état de santé bucco-dentaire et vérifier si les mesures sont bien appliquées.

Nous venons de voir que le rôle tenu par le chirurgien dentiste dans la prise en charge de l'érosion dentaire est très important. Son diagnostic précoce permet d'apporter les mesures préventives adaptées à chaque patient et évite ainsi des thérapeutiques parfois lourdes.

Le rôle de conseil et de prévention est indispensable pour sensibiliser les sportifs aux effets délétères de la consommation de boissons énergétiques et, s'ils décident d'en consommer malgré tout, il est nécessaire de leur fournir une information claire et objective qui leur permettra de minimiser l'impact de ces boissons sur leur santé bucco-dentaire (Tableau 10).

<p>Recommandations concernant la consommation de <u>boissons énergétiques</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Réduire la consommation de boissons uniquement lors d'effort intense ($\geq 2h$) et si possible lors des repas ● Eviter de siroter la boisson, boire rapidement et l'utilisation d'une paille est conseillée ● Consommer des boissons fraîches, de préférences sans colorants artificiels et modifiées avec ajout de calcium ● Se rincer la bouche avec de l'eau, une solution fluorée ou du lait après la consommation d'une boisson
<p>Recommandations concernant les <u>habitudes alimentaires</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Privilégier la consommation d'eau tout au long de la journée ● Terminer le repas par un aliment neutre riche en calcium (fromage, yaourt, lait) ● Consommer des fruits frais plutôt que des jus de fruits ● Prendre le temps de mastiquer les aliments
<p>Recommandations concernant l'<u>hygiène bucco-dentaire</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ne pas se brosser les dents immédiatement après la consommation de boissons énergétiques ● Respecter les règles de brossage atraumatique : brosse à dents souple, dentifrice non abrasif et fluoré et technique de brossage douce ● Utiliser un bain de bouche et un dentifrice à base de chlorure d'étain et de fluorure d'ammine ● Mastiquer un chewing-gum sans sucre après la consommation de boissons acides ● Consulter son chirurgien dentiste au moins une à deux fois par an pour faire un bilan

Tableau 10 : Mesures préventives de l'érosion dentaire chez les consommateurs de boissons énergétiques (d'après (50,84,94))

IV. RÉALISATION D'UN SUPPORT DE **COMMUNICATION**

Au fur et à mesure de nos recherches sur le sujet des boissons énergétiques et de la relation avec la santé bucco-dentaire, nous nous sommes rendu compte du manque d'information de la population générale sur ce sujet et d'avantage les pratiquants d'activités sportives.

Ainsi le but de cette thèse, outre le fait de faire un point sur les connaissances des effets de la consommation des boissons énergétiques sur la santé bucco dentaire du sportif, est de réaliser un support de communication, à destination des sportifs, pour les mettre en garde vis-à-vis de cette consommation.

Au regard des différentes études et des données bibliographiques, une amélioration de la prévention concernant les boissons énergétiques semble indispensable.

Par conséquent nous avons voulu créer une brochure informative concernant différents aspects :

- ✓ Tout d'abord la définition d'une boisson énergétique et l'explication de la différence avec une boisson énergisante, surtout dans un cadre sportif.
- ✓ L'explication de la bonne manière de consommer des boissons énergétiques.
- ✓ La composition idéale d'une boisson énergétique pour être adaptée à la pratique sportive.
- ✓ Les effets des boissons énergétiques sur la santé bucco dentaire.
- ✓ Les conseils de prévention de l'érosion dentaire.

Grâce à cette brochure nous espérons informer correctement les sportifs sur les effets néfastes de la consommation de boissons énergétiques sur leur santé bucco-dentaire et ainsi les inciter à consulter leur chirurgien-dentiste pour faire un contrôle et détecter les éventuelles lésions érosives.

+ Conseils pour prévenir l'érosion dentaire

Nous venons de voir que l'érosion dentaire est provoquée par une attaque acide sur les dents.

Ainsi toutes les boissons acides telles que sodas, boissons énergétiques et énergisantes, jus de fruits, bière, vin, thé/café et les aliments acides, fruits et légumes (agrumes, pommes, tomates, cornichons, betteraves, ...) vinaigrettes, bonbons acidulés ont la capacité de développer des lésions érosives.

Les recommandations à suivre concernant la consommation de boissons énergétiques peuvent alors être adaptées à toute consommation d'aliment acide par la population générale !

- Diminuer la fréquence et la quantité de boissons énergétiques consommées.
- Ne pas siroter la boisson, la boire rapidement et l'utilisation d'une paille est conseillée.
- Consommer les boissons au cours du repas si possible car la bouche contient beaucoup de salive.
- Consommer les boissons fraîches, sans colorant artificiel et de préférence celles modifiées avec ajout de calcium.
- Se rincer la bouche avec de l'eau, solution fluorée ou du lait après la consommation de boisson énergétique.
- Privilégier la consommation d'eau tout au long de la journée.
- Éviter la consommation de boisson énergétique avant le coucher car la production de salive diminue pendant la nuit et l'attaque acide sera plus importante.
- Ne pas se brosser les dents immédiatement après la consommation de boisson énergétique afin que la salive puisse protéger l'émail des dents.
- Respecter les règles de brossage non traumatique : brosse à dents souple, dentifrice non abrasif et fluoré et technique de brossage douce.
- Mastiquer un chewing gum sans sucre après la consommation de boisson énergétique pour augmenter la production de salive.
- Consulter son chirurgien dentiste au moins 1 à 2 fois par an pour faire un bilan et déceler tous signes d'érosion.

LES BOISSONS ÉNERGÉTIQUES ET LES SPORTIFS

” Demandez conseil à votre chirurgien dentiste ! ”

Les chirurgiens dentistes sont des professionnels de santé qui jouent un rôle primordial dans l'éducation de la population afin de favoriser l'acquisition, le contrôle et le maintien d'une bonne santé bucco-dentaire.

En cas de découverte de problèmes liés à la consommation de boissons énergétiques il saura vous orienter vers des professionnels qualifiés pour une prise en charge rapide et efficace.

Votre chirurgien dentiste est votre ami, n'hésitez pas à lui rendre visite !

Pour tous conseils et/ou renseignements, vous pouvez prendre rendez-vous au :

**Service Odontologie du CHRU de Nancy
Secteur Heydenreich**
2 rue du Dr Heydenreich, 54000 Nancy, France

Du lundi au vendredi, de 9h à 11h30 et de 14h à 18h30



” Les risques de leur consommation sur la santé bucco-dentaire ”

? Qu'est ce qu'une boisson énergétique ?



C'est une boisson ayant pour objectifs de compenser les pertes en eau, glucides et minéraux dus à l'effort. Sa composition est adaptée aux **besoins nutritionnels des sportifs** pendant leur activité physique.

ATTENTION !
Ne pas confondre boisson énergétique et boisson énergisante !

Une boisson énergisante est une boisson présentée comme possédant des propriétés stimulantes au niveau physique et intellectuel. Elle contient des ingrédients tels que caféine, taurine, sucres, vitamines, ginseng, guarana à des concentrations trop importantes pour être adaptées aux besoins des sportifs lors d'efforts intenses.

L'utilisation d'images sportives pour promouvoir un produit ne signifie pas que ce produit améliore les performances ! Une boisson énergisante n'est pas adaptée à la pratique sportive contrairement aux boissons énergétiques pour sportifs.



Les boissons énergisantes NE SONT PAS des boissons de l'effort !

? Comment utiliser les boissons énergétiques ?



Les boissons énergétiques sont des boissons sucrées, elles apportent l'eau, l'énergie et les minéraux nécessaires lors d'efforts **prolongés ou intenses**.

Ainsi si vous pratiquez des activités physiques de loisir ou un sport de moins de 1h/1h30, la consommation d'eau pure est suffisante.

A l'inverse, si vous faites des efforts de longue durée, il est conseillé de consommer une boisson contenant de l'eau pour l'hydratation, des glucides qui apportent à l'organisme une énergie rapidement utilisable et des minéraux pour compenser les pertes dues à la transpiration.

Après l'effort, l'utilisation d'une boisson énergétique minéralisée permettra une réhydratation efficace pour recharger les réserves en eau et faciliter l'élimination des déchets produits par l'effort.

LA COMPOSITION IDÉALE D'UNE BOISSON ÉNERGÉTIQUE

La spécificité de cette boisson est liée à sa composition en glucides (sucres), en minéraux (sodium) et bien sûr en eau, élément principal.

Par conséquent il vous est possible de composer vous-même votre boisson énergétique :

- Soit 3 à 5 carrés de sucre dans une gourde d'eau (1/2L) et 1/2 citron pressé
- Soit 1/3 de jus de raisin dilué dans 2/3 eau pure
- Soit un fond de sirop de fruits dans une gourde d'eau

Dans tous les cas : 1 pincée de sel et buvez en fonction de votre degré de transpiration.



ATTENTION !
Ne jamais attendre d'avoir soif pour boire !
La déshydratation expose aux blessures sportives !

+ Les effets des boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaire

La pratique d'une activité sportive associée à la consommation de boissons énergétiques peut être à l'origine d'une érosion dentaire, à cause de la composition acide de ces boissons.

Qu'est ce que l'érosion dentaire ?



L'érosion est le résultat de l'action directe des acides alimentaires ou gastriques sur la dent. L'érosion est irréversible et entraîne une perte des tissus durs de la dent.

La surface de l'émail ramollit rapidement et devient ensuite très vulnérable à l'usure par le brossage ou la mastication par exemple.

Les conséquences de l'érosion dentaire



- Diminution significative de la dureté de l'émail donc émail qui s'use plus rapidement
- Hypersensibilité au froid, au chaud, au sucre et au toucher
- Altération de la forme des dents
- Restauration dentaire complexe car la structure interne de l'émail est modifiée
- Dans les cas les plus graves, nécessité de dévitaliser la dent et de faire une restauration prothétique

Figure 20 : Brochure explicative sur les risques de la consommation de boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaire du sportif

CONCLUSION

Les boissons énergétiques, comme les boissons énergisantes, sont des boissons assez récentes mais elles font déjà beaucoup parler d'elles.

Il faut savoir faire la différence entre une boisson énergétique contenant de l'eau, des glucides et des minéraux adaptés aux besoins du corps humain lors d'une activité sportive, et une boisson énergisante contenant une quantité trop importante de sucres, de caféine et de taurine non adaptés aux besoins du sportif. Au vu des résultats des différentes études, cette différence n'est pas évidente pour la majorité des sportifs et cela peut avoir des conséquences assez délétères sur leur santé.

Nous avons vu que la consommation de ces boissons énergétiques est nécessaire seulement pour une certaine catégorie de sportifs pratiquant une activité intense et que la consommation unique d'eau minérale est suffisante la majorité du temps. En effet le goût de ces boissons est plus attirant pour les sportifs et ils les consomment plus facilement, ce qui permet de la même manière une bonne hydratation. Mais la consommation des boissons énergétiques n'a pas que des conséquences positives sur la santé car la composition sucrée et acide de ces boissons est un cofacteur de développement de l'érosion dentaire.

L'érosion dentaire étant une perte de tissus calcifiés de la dent, ce phénomène a un développement assez lent et progressif. Ainsi le patient s'en aperçoit seulement lorsqu'il ressent une sensibilité et que la dentine est mise à nue. Ce qui reflète que le processus est déjà à un stade avancé et à ce stade le seul traitement possible est un traitement restaurateur et non plus préventif. Par conséquent il est nécessaire que les sportifs consommateurs de boissons énergétiques soient informés des conséquences possibles sur leur santé bucco-dentaire et qu'ils aient alors le réflexe de faire une visite de contrôle auprès de leur chirurgien dentiste pour détecter le moindre développement d'une érosion dentaire.

Le chirurgien dentiste a un rôle prépondérant d'information, de conseil et prévention de l'érosion dentaire tant au niveau bucco-dentaire que des habitudes alimentaires. C'est le premier acteur de la prise en charge du patient venant le consulter pour une sensibilité dentaire. Lors de la découverte d'une érosion dentaire, le chirurgien dentiste va alors pouvoir orienter son patient auprès d'une nutritionniste et de son médecin généraliste pour une prise en charge complète et pour rééquilibrer son alimentation et ses habitudes de vie en éliminant tous les aliments ayant une propriété érosive. Ainsi le chirurgien dentiste doit être formé pour

diagnostiquer précocement l'érosion et mettre en place un traitement permettant d'empêcher la progression des lésions.

L'érosion dentaire devient un véritable problème de santé publique et la population n'est pas sensibilisée sur le sujet au même degré que la carie dentaire. Pour enrayer la progression de la pathologie, il faudrait inclure la prévention de l'érosion avec la prévention de la carie dans le programme d'éducation sanitaire et ce dès la maternelle. Il permettrait d'informer la population sur cette affection et sur ses conséquences, de l'avertir sur les différents facteurs de risque et de lui apprendre comment les prévenir et les minimiser.

BIBLIOGRAPHIE

1. Coombes JS. Sports drinks and dental erosion. *Am J Dent*. 2005;18(2):101–4.
2. Guezennec C-Y. Les boissons de l'effort : bases physiologiques de leurs utilisations et composition. *Cah Nutr Diététique*. 2011;46(1):H46–53.
3. Nathan P, Agenet C. Boissons énergétiques, boissons énergisantes; Quelles différences? Quelles règles de prudence? *Nutr Pédiatrie*. 2010;2(7):3–5.
4. Dominique De Villepin D, Breton T, Clément P, Bertrand X, Bussereau D. Décret n° 2006-352 du 20 mars 2006 relatif aux compléments alimentaires. 2006-352 Mar 20, 2006 [en ligne]. 2006 [consulté le 08/04/2015]. Disponible : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000638341>
5. Le Parlement européen et le Conseil de l'Union Européenne. Directive Européenne n°2002-46 du 10 juin 2002 2002/46/CE DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 10 juin 2002 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les compléments alimentaires (texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) [en ligne]. 2002 [consulté le 08/04/2015]. Disponible : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0046>
6. Le Conseil des communautés européennes. Directive 89/398/CEE du Conseil relative au rapprochement des législations des États membres concernant les denrées alimentaires destinées à une alimentation particulière [en ligne]. 1989 [consulté le 08/04/2015]. Disponible : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:31989L0398>
7. Mehaignerie P, Scrivener C, Veil S. Arrêté du 20 juillet 1977 pris pour l'application du décret du 24 juillet 1975 sur les produits diététiques et de régime [en ligne]. 1977 [consulté le 08/04/2015]. Disponible : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006073187&dateTexte=20150917>
8. Mc Ardle WD, Katch FI, Katch VL, Nadeau M. *Physiologie de l'activité physique: énergie, nutrition et performance*. Paris: Maloine ; 2001. 711 p.
9. Ef C. Cardiovascular drift during prolonged exercise and the effects of dehydration. *Int J Sports Med*. 1998;19 (Suppl 2):S121–4.

10. Nybo L, Nielsen B. Hyperthermia and central fatigue during prolonged exercise in humans. *J Appl Physiol*. 2001;91(3):1055–60.
11. Vrijens DM, Rehrer NJ. Sodium-free fluid ingestion decreases plasma sodium during exercise in the heat. *J Appl Physiol*. 1999;86(6):1847–51.
12. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(3):709–31.
13. Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*. 2010;7:7.
14. Péronnet F. Le Marathon: équilibre énergétique, endurance et alimentation du coureur sur route. Montréal: Décarie; 1983. 224 p.
15. Kerksick C, Harvey T, Stout J, Campbell B, Wilborn C, Kreider R, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr*. 2008;5:17.
16. Fielding RA, Costill DL, Fink WJ, King DS, Hargreaves M, Kowaleski JE. Effect of carbohydrate feeding frequencies and dosage on muscle glycogen use during exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 1985;17(4):472–6.
17. Lamendin H. Odontologie du sport. Rueil-Malmaison: Éditions CdP; 2004. 123p
18. Johnson HL, Nelson RA, Consolazio CF. Effects of electrolyte and nutrient solutions on performance and metabolic balance. *Med Sci Sports Exerc*. 1988;20(1):26–33.
19. Coombes JS, Hamilton KL. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Med Auckl NZ*. 2000;29(3):181–209.
20. Pugh LG, Corbett JL, Johnson RH. Rectal temperatures, weight losses, and sweat rates in marathon running. *J Appl Physiol*. 1967;23(3):347–52.

21. Boulze D, Montastruc P, Cabanac M. Water intake, pleasure and water temperature in humans. *Physiol Behav.* 1983;30(1):97–102.
22. ANSES. Avis de l'ANSES; évaluation des risques liés à la consommation de boissons dites "énergisantes" [en ligne]. 2013 [consulté le 12/03/2015]. Disponible: <https://www.anses.fr/fr/documents/NUT2012sa0212.pdf>
23. Afssa. AVIS de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation de l'emploi de diverses substances nutritives et de caféine dans une boisson présentée comme « énergisante » [en ligne]. 2001 [consulté le 08/05/2015]. Disponible: <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/NUT2000sa0191.pdf>
24. Afssa. AVIS de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation de à l'emploi de taurine, D-glucuronolactone, de diverses vitamines et de caféine (à une dose supérieure à celle actuellement admise dans les boissons) dans une boisson dite « énergétique » [en ligne]. 2003 [consulté le 08/05/2015]. Disponible: <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/NUT2002sa0260.pdf>
25. Afssa. AVIS de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation des risques liés à la consommation d'une boisson présentée comme « énergisante » additionnée de substances autres qu'additifs technologiques : taurine, D-glucuronolactone, inositol, vitamines B2, B3, B5, B6, B12 [en ligne]. 2006 [consulté le 08/05/2015]. Disponible: <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/NUT2006sa0236.pdf>
26. Autorité d'édition. Loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires [en ligne]. 2009. [consulté le 08/04/2015]. Disponible: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020879475>
27. Société Française de Nutrition du Sport. Recommandations de la Société Française de Nutrition du Sport sur la consommation de boissons énergisantes chez le sportif [en ligne]. 2008 [consulté le 08/05/2015]. Disponible: <http://www.irbms.com/boissons-energisantes/wp-content/uploads/2011/06/sfns-2008-consommation-de-boissons-energisantes-chez-le-sportif.pdf>
28. Parquet PJ, Bacquaert P, Maton F, Rogeau R, Tourbez S. Résultat de l'enquête de consommation des boissons énergisantes [en ligne]. 2012 [consulté le 09/04/2015]. Disponible: <http://www.irbms.com/boissons-energisantes/wp-content/uploads/2012/06/Resultat-enquete-boisson-energisante1.pdf>

29. Astorino TA, Matera AJ, Basinger J, Evans M, Schurman T, Marquez R. Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids*. 2012;42(5):1803–8.
30. Candow DG, Kleisinger AK, Grenier S, Dorsch KD. Effect of sugar-free Red Bull energy drink on high-intensity run time-to-exhaustion in young adults. *J Strength Cond Res Natl Strength Cond Assoc*. 2009;23(4):1271–5.
31. Ivy JL, Kammer L, Ding Z, Wang B, Bernard JR, Liao Y-H, et al. Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2009;19(1):61–78.
32. Del Coso J, Muñoz-Fernández VE, Muñoz G, Fernández-Elías VE, Ortega JF, Hamouti N, et al. Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. *PloS One*. 2012;7(2):e31380.
33. Forbes SC, Candow DG, Little JP, Magnus C, Chilibeck PD. Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2007;17(5):433–44.
34. Béguérit C. Boissons dites “énergisantes” : composition et conséquences sur la santé des consommateurs [en ligne]. 2014 [consulté le 08/05/2015]. Disponible: <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01061048/document>
35. Del Coso J, Salinero JJ, González-Millán C, Abián-Vicén J, Pérez-González B. Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design. *J Int Soc Sports Nutr*. 2012;9(1):21.
36. Clauson KA, Shields KM, McQueen CE, Persad N. Safety issues associated with commercially available energy drinks. *J Am Pharm Assoc*. 2008;48(3):e55–63; quiz e64–7.
37. Stookey JD. The diuretic effects of alcohol and caffeine and total water intake misclassification. *Eur J Epidemiol*. 1999;15(2):181–8.
38. Laquale K. Red Bull: The other energy drink and its effect on performance. *Athl Ther Today* [en ligne]. 2007 [consulté le 09/04/2015]. Disponible: http://vc.bridgew.edu/mahpls_fac/26

39. Comité scientifique de la SFNS. Avis et recommandations de la SFNS sur la consommation de boisson énergisante chez le pratiquant d'activité physique ou sportive [en ligne]. 2013 [consulté le 12/03/2015]. Disponible: <http://www.nutritiondusport.fr/sante/wp-content/uploads/boissons-energisantes-avis-sfns-janvier-2013.pdf>

40. Plamondon L, Dubé P-A, Institut national de santé publique du Québec. Les boissons énergisantes entre menace et banalisation [en ligne]. 2011 [consulté le 12/03/2015]. Disponible: http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1311_BoissonsEnergisantes.pdf

41. IRBMS. Boissons énergétiques, boissons énergisantes [en ligne]. [consulté le 12/03/2015]. Disponible: <http://www.irbms.com/boissons-energisantes/wp-content/uploads/2012/04/prevention-boissons-energisantes.pdf>

42. American Psychiatric Association, Guelfi JD. DSM-IV: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. Paris: Masson; 1996. 1008 p.

43. Campbell B, Wilborn C, La Bounty P, Taylor L, Nelson MT, Greenwood M, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: energy drinks. *J Int Soc Sports Nutr.* 2013;10(1):1.

44. Horswill C, Stofan J, Horn M, Eddy D, Murray R. Effect of Exercise and Fluid Consumption on Salivary Flow and pH. *Int J Sports Med.* 2006;27(6):500–4.

45. Lussi A, Schaffner M, Zimmerli B, Neuhaus K, Strub M, Lafargue H. Évolution en odontologie restauratrice. Paris: Quintessence international; 2013. 264 p.

46. Clark CS, Kraus BB, Sinclair J, Castell DO. Gastroesophageal reflux induced by exercise in healthy volunteers. *JAMA.* 1989;261(24):3599–601.

47. Sàndor GK. Érosion dentaire et reflux gastro-œsophagien pathologique. *J Can Dent Assoc.* 2003;69(2):84–9.

48. Van Bellingen L. Géomorphologie [en ligne]. [Consulté le 01/12/2015]. Disponible : <http://www.fossiliraptor.be/geomorphologie>

49. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(2 (Pt 2)):151–5.

50. Lussi A, Jaeggi T, Hickel R, Liger F, Perelmuter S, Hellwig E, et al. L'érosion dentaire diagnostic, évaluation du risque, prévention, traitement. Paris: Quintessence International; 2012. 132 p.
51. Young WG, Khan F. Sites of dental erosion are saliva-dependent. *J Oral Rehabil.* 2002;29(1):35–43.
52. Sixou M, Diouf A, Alvares D. Biofilm buccal et pathologies buccodentaires. *Antibiotiques.* 2007;9(3):181–8.
53. Hooper S, West NX, Sharif N, Smith S, North M, Ath J De', et al. A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products: a controlled, crossover study in situ. *J Dent.* 2004;32(7):541–5.
54. Venables MC, Shaw L, Jeukendrup AE, Roedig-Penman A, Finke M, Newcombe RG, et al. Erosive effect of a new sports drink on dental enamel during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(1):39–44.
55. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr.* 2012;107(2):252–62.
56. Milosevic A, Kelly MJ, McLean AN. Sports supplement drinks and dental health in competitive swimmers and cyclists. *Br Dent J.* 1997;182(8):303–8.
57. Mathew T, Casamassimo PS, Hayes JR. Relationship between sports drinks and dental erosion in 304 university athletes in Columbus, Ohio, USA. *Caries Res.* 2002;36(4):281–7.
58. Geurtsen W. Rapid general dental erosion by gas-chlorinated swimming pool water. Review of the literature and case report. *Am J Dent.* 2000;13(6):291–3.
59. Shenkin JD, Heller KE, Warren JJ, Marshall TA. Soft drink consumption and caries risk in children and adolescents. *Gen Dent.* 2003;51(1):30–6.
60. Moazzez R, Smith BG, Bartlett DW. Oral pH and drinking habit during ingestion of a carbonated drink in a group of adolescents with dental erosion. *J Dent.* 2000;28(6):395–7.
61. Larsen MJ, Nyvad B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. *Caries Res.* 1999;33(1):81–

7.

62. Lussi A, Jaeggi T. Chemical factors. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:77–87.
63. Grobler SR, Jenkins GN, Kotze D. The effects of the composition and method of drinking of soft drinks on plaque pH. *Br Dent J.* 1985;158(8):293–6.
64. Cairns AM, Watson M, Creanor SL, Foye RH. The pH and titratable acidity of a range of diluting drinks and their potential effect on dental erosion. *J Dent.* 2002;30(7-8):313–7.
65. West NX, Hughes JA, Addy M. Erosion of dentine and enamel in vitro by dietary acids: the effect of temperature, acid character, concentration and exposure time. *J Oral Rehabil.* 2000;27(10):875–80.
66. West NX, Hughes JA, Addy M. The effect of pH on the erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. *J Oral Rehabil.* 2001;28(9):860–4.
67. Birkhed D. Sugar content, acidity and effect on plaque pH of fruit juices, fruit drinks, carbonated beverages and sport drinks. *Caries Res.* 1984;18(2):120–7.
68. Rytömaa I, Meurman JH, Koskinen J, Laakso T, Gharazi L, Turunen R. In vitro erosion of bovine enamel caused by acidic drinks and other foodstuffs. *Scand J Dent Res.* 1988;96(4):324–33.
69. Meurman JH, Härkönen M, Näveri H, Koskinen J, Torkko H, Rytömaa I, et al. Experimental sports drinks with minimal dental erosion effect. *Scand J Dent Res.* 1990;98(2):120–8.
70. Lussi A, Jäggi T, Schärer S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. *Caries Res.* 1993;27(5):387–93.
71. Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P. Dental erosion in a population of Swiss adults. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1991;19(5):286–90.
72. Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res.* 1991;70(6):942–7.

73. Millward A, Shaw L, Smith AJ, Rippin JW, Harrington E. The distribution and severity of tooth wear and the relationship between erosion and dietary constituents in a group of children. *Int J Paediatr Dent Br Paedodontic Soc Int Assoc Dent Child*. 1994;4(3):151–7.
74. Dlaigan YH Al-, Shaw L, Smith A. Dental erosion in a group of British 14-year-old school children. Part II: Influence of dietary intake. *Br Dent J*. 2001;190(5):258–61.
75. O’Sullivan EA, Curzon ME. A comparison of acidic dietary factors in children with and without dental erosion. *ASDC J Dent Child*. 2000;67(3):186–92, 160.
76. Sirimaharaj V, Messer LB, Morgan M. Acidic Diet and Dental Erosion Among Athletes. *Aust Dent J*. 2002;47(3):228–36.
77. Noble WH, Donovan TE, Geissberger M. Sports drinks and dental erosion. *J Calif Dent Assoc*. 2011;39(4):233–8.
78. Hughes JA, West NX, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink in vitro and in situ1. Comparison with orange juice. *J Dent*. 1999;27(4):285–9.
79. West NX, Hughes JA, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink. 2. Comparison with a conventional blackcurrant juice drink and orange juice. *J Dent*. 1999;27(5):341–4.
80. Cochrane NJ, Yuan Y, Walker GD, Shen P, Chang CH, Reynolds C, et al. Erosive potential of sports beverages. *Aust Dent J*. 2012;57(3):359–64; quiz 398.
81. Sabbagh M Al-, Andreana S, Ciancio SG. Dentinal hypersensitivity: review of aetiology, differential diagnosis, prevalence, and mechanism. *J Int Acad Periodontol*. 2004;6(1):8–12.
82. Lussi A, Schaffner M, Jaeggi T, Grüniger A. Erosions. Clinique - diagnostic - facteurs de risque - prévention - traitement. *Rev Mens Suisse Odontostomatol [en ligne]*. 2005 [consulté le 01/07/2015]. Disponible: https://www.sso.ch/fileadmin/upload_sso/2_Zahnaerzte/2_SDJ/SMfZ_2005/SMfZ_10_2005/f-smfz-10-praxis1.pdf
83. Elmex. Erosion, formation en ligne [en ligne]. [consulté le 02/07/2015]. Disponible: http://www.elearningerosion.com/fr/elearning_erosion.html

84. Gunepin M, Derache F, Pêcheur M, Richard J-M, Rivière D. Consommation de boissons non alcoolisées et érosion dentaire. *Inf Dent*. 2013;(43):23–30.
85. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig*. 2008;12(S1):65–8.
86. Manton DJ, Cai F, Yuan Y, Walker GD, Cochrane NJ, Reynolds C, et al. Effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate added to acidic beverages on enamel erosion in vitro. *Aust Dent J*. 2010;55(3):275–9.
87. Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosion characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;31(3):153–9.
88. Bartlett DW, Bureau GP, Anggiansah A. Evaluation of the pH of a new carbonated soft drink beverage: an in vivo investigation. *J Prosthodont*. 2003;12(1):21–5.
89. Jain P, Hall-May E, Golabek K, Agustin MZ. A comparison of sports and energy drinks - Physiochemical properties and enamel dissolution. *Gen Dent*. 2012;60(3):190–7; quiz 198–9.
90. Tahmassebi JF, Duggal MS, Malik-Kotru G, Curzon MEJ. Soft drinks and dental health: a review of the current literature. *J Dent*. 2006;34(1):2–11.
91. Tahmassebi JF, Duggal MS. The effect of different methods of drinking on the pH of dental plaque in vivo. *Int J Paediatr Dent*. 1997;7(4):249–54.
92. Barbour ME, Finke M, Parker DM, Hughes JA, Allen GC, Addy M. The relationship between enamel softening and erosion caused by soft drinks at a range of temperatures. *J Dent*. 2006;34(3):207–13.
93. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. The influence of xylitol and fluoride on dental erosion in vitro. *Arch Oral Biol*. 1998;43(2):157–61.
94. Hausswirth. Nutrition et santé buco-dentaire du sportif. *Inf Dent*. 2012;94(22):33–8.
95. Ganss C, Hinckeldey J von, Tolle A, Schulze K, Klimek J, Schlueter N. Efficacy of the stannous ion and a biopolymer in toothpastes on enamel erosion/abrasion. *J Dent*. 2012;40(12):1036–43.

96. Ganss C, Klimek J, Schäffer U, Spall T. Effectiveness of two fluoridation measures on erosion progression in human enamel and dentine in vitro. *Caries Res.* 2001;35(5):325–30.
97. Schlueter N, Duran A, Klimek J, Ganss C. Investigation of the effect of various fluoride compounds and preparations thereof on erosive tissue loss in enamel in vitro. *Caries Res.* 2009;43(1):10–6.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE	13
LISTE DES FIGURES	15
LISTE DES TABLEAUX.....	18
INTRODUCTION.....	20
I. BOISSONS ÉNERGÉTIQUES ET SANTÉ BUCCO-DENTAIRE DES SPORTIFS.....	22
1 Généralités sur les boissons énergétiques.....	23
1.1 Présentation des boissons énergétiques	23
1.1.1 Définition.....	23
1.1.2 Les besoins spécifiques des sportifs	24
1.1.3 Intérêt de consommation lors de pratiques sportives.....	31
1.2 Boissons énergétiques versus boissons énergisantes.....	34
1.2.1 Définition des boissons énergisantes	34
1.2.2 Inadaptation des boissons énergisantes à l'effort	36
1.2.3 Risques potentiels de consommation.....	41
2 Incidences de la pratique sportive sur la sphère buccale	43
2.1 La xérostomie du sportif.....	43
2.2 Le reflux gastro-œsophagien	44
2.3 Les effets des boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaire	46
II. L'ÉROSION DENTAIRE INDUITE PAR LES BOISSONS ÉNERGÉTIQUES.....	47
1 Définition.....	48

2	Etiologie	49
2.1	Facteurs dépendants du patient.....	50
2.1.1	Habitudes alimentaires et boissons.....	50
2.1.2	Salive et pellicule acquise.....	50
2.1.3	Brossage dentaire.....	51
2.2	Facteurs nutritionnels	52
2.2.1	Types d'acides, de pH et de pouvoir tampon	52
2.2.2	Contenus en calcium, phosphate et fluorures	55
2.3	Facteurs généraux : Le sport.....	55
3	Le processus érosif des boissons énergétiques	57
3.1	Le potentiel érosif des boissons.....	57
3.2	L'effet des boissons énergétiques sur l'érosion dentaire.....	58
4	Les conséquences de l'érosion dentaire	62
4.1	L'hypersensibilité dentinaire	62
4.2	La perte de dimension verticale.....	64
4.3	Les problèmes esthétiques associés	65
III. IMPLICATION DU CHIRURGIEN DENTISTE DANS LA PRÉVENTION ET/OU LA PRISE EN CHARGE DE L'ÉROSION DENTAIRE.....		66
1	Les signes cliniques et la situation des lésions	67
1.1	Stade initial : atteinte débutante.....	67
1.2	Stade avancé : atteinte modérée.....	69
1.3	Stade ultérieur : atteinte sévère.....	70

1.4	La situation des lésions.....	73
2	Le diagnostic	74
2.1	Le diagnostic différentiel.....	74
2.2	Les moyens diagnostics	76
2.2.1	L’anamnèse.....	76
2.2.2	L’examen basique de l’usure érosive	78
2.2.3	Mesure du débit salivaire et du pouvoir tampon	81
3	Le rôle conseil du chirurgien dentiste	83
3.1	Prévention et recommandations au niveau de la consommation des boissons énergétiques.....	83
3.1.1	Modifications de la composition des boissons	83
3.1.2	Modifications de la manière de consommer.....	84
3.2	Prévention et recommandations au niveau des habitudes alimentaires.....	85
3.3	Prévention et recommandations au niveau de l’hygiène bucco-dentaire	86
IV. RÉALISATION D’UN SUPPORT DE COMMUNICATION.....		88
CONCLUSION		91
BIBLIOGRAPHIE		94

Jury : Président : J.M. MARTRETTE – Professeur des Universités
Juges : K. YASUKAWA – Maître de Conférence des Universités
C. CLEMENT – Maître de Conférence des Universités
R. BALTHAZARD – Maître de Conférence des Universités

Thèse pour obtenir le diplôme D'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Présentée par: **Mademoiselle GALAS Julie**

né(e) à: **FONTAINE - LES - DIJON (Côte d'Or)** le **17 juin 1988**

et ayant pour titre : « **Effets de la consommation de boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaire du sportif ; réalisation d'un support de communication** ».

Le Président du jury



J.M. MARTRETTE

Le Doyen,
de la Faculté d'Odontologie



J.M. MARTRETTE

Autorise à soutenir et imprimer la thèse 9033

NANCY, le - 8 JAN. 2015

Le Président de l'Université de Lorraine



P. MUTZENHARDT

GALAS Julie - Effets de la consommation de boissons énergétiques sur la santé bucco-dentaires du sportif ; réalisation d'un support de communication

NANCY 2016 : 107 pages. 20 figures ; 10 tableaux

Th. : Chir.-Dent. : Nancy 2016

Mots-clefs :

- Boissons énergétiques
- Sportifs
- Prévention bucco-dentaire
- Erosion dentaire
- Recommandations

Résumé :

Les boissons énergétiques sont de plus en plus consommées par les sportifs sans que ceux-ci ne sachent réellement les utiliser et sans connaître les effets de cette consommation sur leur santé bucco-dentaire. Par conséquent nous avons voulu faire un point sur les connaissances des effets de leur consommation sur la santé bucco dentaire et ainsi démontrer l'impact néfaste pour le sportif et le rôle important du chirurgien dentiste dans la prise en charge de l'érosion dentaire. Le but de toutes nos recherches étant de concevoir un support de communication destiné aux sportifs consommateurs de boissons énergétiques mais pouvant tout à fait être recommandée à toute personne consommatrice de ces boissons.

Membres du jury :

Pr J.M MARTRETTE	Professeur des Universités	Président
<u>Dr K. YASUKAWA</u>	<u>Maître de conférences</u>	<u>Directeur de thèse</u>
Dr C. CLEMENT	Maître de conférences	Juge
Dr R.BALTHAZARD	Maître de conférence	Juge

Adresse de l'auteur :

Julie GALAS
10 route de Dijon
21580 GRANCEY LE CHATEAU